

**TESIS DOCTORAL**

**INCORPORACIÓN DE NUEVOS ESCENARIOS DE  
USO EN EL PROCESO DE DISEÑO (SIPD):  
PROPUESTA METODOLÓGICA Y VALORACIÓN  
DE LA PERCEPCIÓN DE LOS USUARIOS**



**Programa de doctorado en  
Tecnologías Industriales y Materiales**

**Autora:**

**Marta Royo González**

**Directores:**

**Dra. Elena Mulet Escrig  
Dr. Vicente Chulvi Ramos**

**Castellón, Junio 2016**



# **Programa de doctorado en Tecnologías Industriales y Materiales**

## **TESIS DOCTORAL**

**Incorporación de nuevos escenarios de  
uso en el proceso de diseño (SIPD):  
propuesta metodológica y valoración  
de la percepción de los usuarios**



**AUTORA: Marta Royo González**

**DIRECTORES: Dra. Elena Mulet Escrig**

**Dr. Vicente Chulvi Ramos**

**Castellón, Junio 2016**





Este trabajo se lo dedico:

A mis directores de tesis. A Elena, por enseñarme el rigor, el conocimiento, a investigar....por las horas de charla y por darme una oportunidad... por ser mi amiga. Y Vicent, por enseñarme que las cosas no son complicadas, por tu paciencia y por volvernos a encontrar en el camino.

A Julia por ser la chispa, la energía, el empujón que me sacudió la vida.

A Raúl, por ser la serenidad, la calma y el apoyo incondicional, gracias.

A Carlos, por mostrarme que se puede.

A Paco, por ser tan buena gente y por tu voz.

A Julio, por tu visión de la vida, por hacerme pensar y reír.

Y los proyectos de investigación en los que se ha visto involucrada la tesis: "Interconexiones entre el diseño y el arte actual" (P1-1A2013-04) financiado por la Universitat Jaume I y el proyecto "Avances en contenido digital para juegos serios" (TIN2013-47276-C6-6-R) financiado por el MIMECO.

A todos mis compañeros del departamento de EMC. A Quique y Ximo, director y secretario, a Loles por sus consejos y Antonio por los buenos momentos en los Congresos. A los compañeros de ESID, y en especial a Luis y Leo por embarcarme en nuevos retos.

A Mario, por ser un artista total y libre, y por captar la esencia de la tesis con tus imágenes, sin ti, este trabajo no hubiera sido lo mismo.

A Sara, por estar siempre, y ayudarme tanto.

Mar, Miriam, Salva, Jaume, Rosa, Marian...

A María, Laura y Augusto por vuestra ayuda en el experimento. Y a Marc porque siempre estás ahí

A Marcela de Baby Essentials, por el apoyo a esta idea, y por tu visión de la empresa y de la mujer.

Al Servei de Comunicacions y a Fernando.

A mi familia.

Mis padres que me enseñaron el valor del esfuerzo, la responsabilidad, la familia y la felicidad, gracias por todo.

A mis hermanos que son la salsa de mi vida, pasión y sentimientos en estado puro, grandes y auténticos.

A Jose, por ser mi compañero, por estar ahí, por tu amor y apoyo.

A Gonzalo "el motor de mi vida" la personita que hace que el mundo se vea de otro color.

A mis amigos, y en especial a Isa y su familia, porque hace tiempo tú ya creíste en mí.

A todas las personas que han pasado por mi vida y han dejado huella y a muchos alumnos que me han dado grandes lecciones.

### **Gracias**

*"Me gusta la gente que vibra, que no hay que empujarla, que no hay que decirle que haga las cosas, sino que sabe lo que hay que hacer y que lo hace. La gente que cultiva sus sueños hasta que esos sueños se apoderan de su propia realidad" (Mario Benedetti)*

*"La posibilidad de realizar un sueño es lo que hace que la vida sea interesante" (Paulo Coelho)*



## RESUMEN

---

Unos de los principales problemas mundiales son el ritmo en el que se desechan los productos, la manera en la que se utilizan, su falta de adaptación a las necesidades futuras, la poca sustitución de componentes y la rápida actualización tecnológica. Según el Consejo Mundial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD) la población mundial en el 2050 no podrá sobrevivir en condiciones de consumo similares a las actuales por lo que se debe plantear un cambio en la forma de concebir los productos.

Esta tesis aborda el diseño de productos que se adaptan a necesidades cambiantes, alargando su vida de uso. Ya existen actualmente productos que alargan su vida de uso, pero no existen metodologías que asistan al diseñador en su ideación y evaluación. Además de asistir al diseñador, también es necesario ayudar al usuario a conocer las ventajas que proporcionan este tipo de productos, sobre todo cuando el nuevo producto soluciona problemas en los que el usuario no tiene experiencia previa.

El objetivo de la tesis es desarrollar pautas que permitan conceptualizar y evaluar nuevos conceptos de productos que alargan su vida de uso mediante el aumento del valor de uso función, implementando nuevas funcionalidades que cubran necesidades futuras del usuario, prolongando su utilización en el tiempo o incrementando la frecuencia de utilización del mismo.

El punto de partida de esta tesis ha sido el análisis de cada una de las estrategias de diseño que aumentan la duración de productos: ecoeficiencia, ecodiseño, PSS/IPSO. Una vez revisadas dichas estrategias, se ha realizado un taller de concienciación sobre productos que alargan su vida de uso con futuros diseñadores, de cuyos resultados se concluye que éstos creen que puede ser interesante una mayor formación y asistencia para diseñar productos que se utilicen durante más tiempo.

Seguidamente se propone una herramienta metodológica de aplicación en la fase de diseño conceptual, que ayuda a generar nuevos conceptos que incorporan escenarios de uso adicionales (SIPD: Incorporación de nuevos Escenarios de uso en el Proceso de Diseño). Además, esta herramienta guía también en la evaluación y selección de los nuevos conceptos de diseño que incorporan más escenarios de uso a través del valor de uso función (UVAF). Como caso de aplicación, la metodología propuesta se aplica al diseño de carritos de bebés, generando nuevos escenarios de uso y obteniendo soluciones con mejor valor de uso función.

La parte final de la tesis describe un experimento realizado para analizar la percepción del usuario ante este tipo de productos. En él los padres y madres de niños visualizan un vídeo dibujado que describe las ventajas de un carrito de bebés que se adapta a carro doble para llevar a dos niños

simultáneamente. El vídeo hace hincapié en las ventajas medioambientales que supone el ahorro de comprar productos adicionales. Los usuarios también visualizan un vídeo comercial de un producto similar que muestra la funcionalidad del producto. La percepción del usuario ha sido medida mediante cuestionarios, entrevistas y la captura de parámetros emocionales mediante cascos EEG. Dos tipos de usuario han participado en el experimento: padres y madres de dos hijos muy seguidos, con menos de 24 meses de diferencia y padres y madres de un único hijo menor de 18 meses. Los resultados muestran que los sujetos creen que utilizarían el carrito convertible durante más tiempo y que ahorrarían comprándolo. El hecho de haber tenido experiencia previa transportando a dos niños hace que esta opinión sea estadísticamente mayor que la de usuarios que han tenido un solo hijo.

La comparación entre el vídeo dibujado y el comercial, muestra que la estética y el grado de identificación con el vídeo no varían significativamente, no obstante, el contenido y la forma de mostrar las ventajas son puntuados mejor en el vídeo dibujado. Cuando se comparan los resultados según el tipo de usuario, para el vídeo comercial, las puntuaciones de estética, contenido y grado de identificación son mayores en el grupo de dos hijos. Sin embargo, para el vídeo dibujado el grado de identificación es mayor en el grupo de usuarios con un solo hijo. A pesar de estas diferencias en las puntuaciones de los cuestionarios, los parámetros cerebrales registrados no muestran diferencias significativas durante la visualización de los dos vídeos. Además, al visualizar el vídeo dibujado en primer lugar, se provoca una mayor percepción de que vale más la pena pagar más por un carro convertible. Los parámetros cerebrales muestran que si se visualiza en primer lugar el vídeo experimental, aumenta la excitación a corto y largo plazo y el nivel de frustración.

Este experimento también ha servido para comprobar la aceptación del producto antes de su lanzamiento al mercado detectándose inconsistencias de diseño a mejorar en fases posteriores.

## RESUM

---

Uns dels principals problemes mundials són el ritme en què es rebutgen els productes, la manera en què s'utilitzen, la falta d'adaptació a les necessitats futures, la poca substitució de components i la ràpida actualització tecnològica. Segons el Consell Mundial per al Desenvolupament Sostenible (WBCSD) la població mundial en el 2050 no podrà sobreviure en condicions de consum semblants a les actuals, pel que s'ha de plantejar un canvi en la forma de concebre els productes.

Aquesta tesi aborda el disseny de productes que s'adaptin a necessitats canviants, allargant la seua vida d'ús. Ja existeixen actualment productes que allarguen la seua vida d'ús, però no hi ha metodologies que assisteixin al dissenyador en la seua ideació i avaluació. A més d'assistir al dissenyador, també és necessari ajudar l'usuari a conèixer els avantatges que proporcionen aquest tipus de productes, sobretot quan el nou producte soluciona problemes en què l'usuari no té experiència prèvia.

L'objectiu de la tesi és desenvolupar pautes que permeten conceptualitzar i avaluar nous conceptes de productes que allarguen la seua vida d'ús mitjançant l'augment del valor d'ús funció, implementant noves funcionalitats que cobreixen necessitats futures de l'usuari, prolongant la seua utilització en el temps o incrementant la freqüència d'utilització del mateix.

El punt de partida d'aquesta tesi ha sigut l'anàlisi de cada una de les estratègies de disseny que augmenten la duració de productes: ecoeficiència, ecodisseny, PSS/IPSO. Una vegada revisades, s'ha realitzat un taller de conscienciació sobre productes que allarguen la seua vida d'ús amb futurs dissenyadors, dels resultats de la qual es conclou que estos creuen que pot ser interessant una major formació i assistència per a dissenyar productes que s'utilitzen durant més temps.

A continuació es proposa una ferramenta metodològica d'aplicació en la fase de disseny conceptual, que ajuda a generar nous conceptes que incorporen escenaris d'ús addicionals (SIPD: Incorporació de nous Escenaris d'ús en el Procés de Disseny). A més, esta ferramenta guia també en l'avaluació i selecció dels nous conceptes de disseny que incorporen més escenaris d'ús a través del valor d'ús funció (UVAf). Com a cas d'aplicació, la metodologia proposada s'aplica al disseny de carrets de bebès, generant nous escenaris d'ús i obtenint solucions amb millor valor d'ús funció.

La part final de la tesi descriu un experiment realitzat per a analitzar la percepció de l'usuari davant d'aquest tipus de productes. En ell els pares i mares de xiquets visualitzen un vídeo dibuixat que descriu els avantatges que un carret de bebès que s'adapta a carro doble per a portar a dos xiquets simultàniament. El vídeo remarca en els avantatges mediambientals que suposa l'estalvi de comprar productes addicionals. Els usuaris també visualitzen un vídeo comercial d'un producte semblant que mostra la funcionalitat del producte. La percepció de l'usuari ha sigut mesurada mitjançant qüestionaris, entrevistes i la captura de paràmetres emocionals utilitzant cascos EEG. Dos tipus d'usuaris han participat en l'experiment: pares i mares amb dos fills molt seguits, amb menys de 24 mesos de diferencia i pares i mares amb un únic fill menor de 18 mesos. Els resultats mostren que els subjectes majoritàriament creuen que utilitzarien el carret convertible durant més temps i que estalviarien comprant-ho. El fet d'haver tingut experiència prèvia transportant a dos xiquets fa que aquesta opinió siga estadísticament major que la de usuaris que tenen un sol fill. La comparació entre el vídeo dibuixat i el comercial, mostra que l'estètica i el grau d'identificació amb el vídeo no varien significativament. No obstant això, el contingut i la forma de mostrar els avantatges són puntuats millor en el vídeo dibuixat. Quan es comparen els resultats segons el tipus d'usuari, per al vídeo comercial, les puntuacions d'estètica, contingut i grau d'identificació són majors en el grup de dos fills. Tanmateix, per al vídeo dibuixat el grau d'identificació és major en el grup d'usuaris amb un sol fill. A pesar d'aquestes diferències en les puntuacions dels qüestionaris, els paràmetres cerebrals registrats no mostren diferències significatives durant la visualització dels dos vídeos. A mes, al visualitzar el vídeo dibuixat en primer lloc, es provoca una major percepció que val més la pena pagar més per un carro convertible. Els paràmetres cerebrals mostren que si es visualitza en primer lloc el vídeo experimental, augmenta l'excitació a curt i llarg termini i el nivell de frustració.

Aquest experiment també ha servit per a comprovar l'acceptació del producte abans del seu llançament al mercat, detectant-se inconsistències de disseny a millorar en fases posteriors.

## ABSTRACT

---

One of the major global problems is the rate at which products are discarded, the way they are used, their failure to adapt to future needs, poor replacement of components and rapid technological upgrading. According to the World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) the world's population in 2050 will not survive in conditions similar to current consumption so it should be considered a change in the way we conceive products.

This thesis addresses the design of products that adapt to changing needs, extending their service life. Nowadays, there are products that extend their useful life, but there are no methodologies which assist the designer in his ideation and evaluation. In addition to attending the designer, it is also necessary to help the user to understand the advantages provided by this type of product, especially when the new product solves problems which the user has no previous experience for.

The aim of the thesis is to develop guidelines that allow conceptualising and evaluating new product concepts that extend their useful life by increasing the value of use function, implementing new features that solve future user needs, prolonging its use over time or increasing the frequency of use.

The starting point of this thesis has been the analysis of each design strategy that increases the length of products: eco-efficiency, eco-design, PSS / IPSO. After reviewing these strategies, there has been an awareness workshop on products that extend their useful life with future designers. From the results, it is concluded that they think that there could be interesting to increase training and assistance addressed to design products able to operate longer.

The thesis continues with the proposal of a methodological tool for application in the conceptual design phase, which helps in new concept generation that incorporate additional usage scenarios (SIPD: Incorporation of new usage scenarios in the Design Process). In addition, this tool also guides the evaluation and selection of new design concepts incorporating more usage scenarios through the use value function (UVAf). As case of study, the proposed methodology is applied to the design of prams, generating new usage scenarios and obtaining solutions with better use value function.

The final part of the thesis describes an experiment conducted to analyse the user perception to these products. Here, parents of children visualize an animated video describing the benefits of a pram adaptable to double carriage for carrying two children simultaneously. The video emphasizes the environmental advantages of saving by buying additional products. Users also visualize a commercial

video showing a similar product that shows product functionality. User perception has been measured through questionnaires, interviews and capturing emotional parameters using EEG helmets. Two types of users have participated in the experiment: parents of two closely spaced children, less than 24 months, and parents of a single child younger than 18 months. The results show that having experience in this type of product makes subjects believe they would use the convertible pram longer and they would save by buying it. The fact of having had previous experience transporting two children makes this opinion statistically greater than that of users who have had one child only.

The comparison between animated and commercial video, shows that the aesthetics and the degree of identification does not vary significantly. However, the content and form to show the advantages are better rated in animated video. When the results are compared according to the type of user, for commercial video, scores of aesthetics, content and degree of identification are higher in the group with two children. Nonetheless, for the animated video the degree of identification is higher in the group of users with a single child. Despite these differences in scores of questionnaires, brain recorded parameters show no significant difference when viewing both videos. Moreover, viewing the video drawn first, it causes a greater perception that it is worth paying more for a convertible pram. Brain parameters show that if the experimental video is displayed first, it increases arousal short and long term and the level of frustration.

This experiment has served to verify the acceptance of the product before market release, so design inconsistencies can be detected in order to improve it in later phases.



## ABREVIATURAS

---

**AD-ACL:** Check List de activación-desactivación

**AHP:** Proceso Analítico Jerárquico

**ECG:** Electrocardiograma

**EEG:** Electroencefalografía

**EMG:** Actividad Facial Electromiográfica

**EoG:** Electrooculograma

**FACS:** Sistema de Codificación de Acción Facial

**FEAT:** Herramienta de Análisis de Expresión Facial

**FFT:** Transformada Rápida de Fourier

**fMRI:** Imagen de Resonancia Magnética Funcional

**fNIRS:** Espectroscopia Infrarroja Funcional Cercana

**GUI:** Interfaz Gráfica para el Usuario

**HCI:** Interacción persona computadora

**IAPS:** Sistema Internacional de Imágenes Afectivas

**IPSO:** Producto y oferta de servicios integrada

**ITS:** Sistema Inteligente de Transporte

**LCA:** Evaluación del Ciclo de Vida

**LCC:** Coste del Ciclo de Vida

**MAX:** Sistema de Codificación Máximamente Discriminativo

**MEG:** Magnetoencefalografía

**MIT:** Instituto Tecnológico de Massachusetts

**PANAS:** Programación de Afecto Positiva y Negativa

**PET:** Tomografía de Emisión de Positrones

**PSS:** Sistema de producto-servicio

**PYME:** Pequeña y Mediana Empresa

**RI:** Ratio de Importancia

**RP:** Ratio de Popularidad

**RUSD:** Relación Unidad Estándar de Diseño

**SBD:** Diseño Basado en Escenarios

**SBPD:** Diseño de Productos Basados en Escenarios

**SD:** Diferencial Semántico

**SIPD:** Incorporación de los Escenarios en el Proceso de Diseño

**SNA:** Sistema Nervioso Autónomo

**SNM:** Gestión de nicho estratégico

**SPECT:** Tomografía Computerizada de Emisión de Fotón Único

**SVSB:** Storyboards Sencillos y Visuales

**TM:** Gestión de Transición

**TUF:** Tiempo de Uso Función

**TUFP:** Tiempo de Uso Función Ponderado

**USD:** Unidad Estándar de Diseño

**UP:** Unidades de Producto

**UVAF:** Evaluación del Valor de Uso Función

**UX:** Experiencia de Usuario

**VUFT:** Valor del uso función Total

**WBCSD:** Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible

**WCDE:** Comisión Mundial de Desarrollo y Medioambiente

# ÍNDICE

1. Introducción .....	1
1.1. Justificación .....	1
1.2. Planteamiento .....	3
1.3. Hipótesis y objetivos .....	4
1.3.1. Hipótesis principal .....	4
1.3.2. Objetivos .....	4
1.4. Estructura y plan de trabajo .....	7
1.5. Conclusiones .....	9
2. Estado del Arte .....	11
2.1. Objetivos del capítulo .....	11
2.2. Ámbito de desarrollo de la tesis .....	11
2.3. Investigación en el ámbito de la ecoeficiencia .....	15
2.4. Investigación en el ámbito del PSS/IPSO .....	21
2.5. Los escenarios de uso en las metodologías de diseño .....	29
2.5.1. Definición de escenario .....	29
2.5.2. Elementos que conforman el escenario .....	30
2.5.3. Ventajas de la utilización de escenarios .....	31
2.5.4. Propuestas de diseño considerando los escenarios de uso .....	33
2.5.5. ¿Cómo mostrar de manera efectiva los escenarios? .....	37
2.6. Ejemplos de diseños que consideran un mayor aprovechamiento del material .....	40
2.7. Estudio de la percepción del usuario .....	43
2.7.1. Introducción diseño y percepciones. Diseño emocional. ....	43
2.7.2. Emociones .....	44
2.7.3. Medición y clasificación de emociones .....	46
2.7.3.1. Encuestas, análisis semántico y pictogramas .....	46
2.7.3.2. Reconocimiento facial y análisis de la voz .....	49
2.7.3.3. Respuesta neuronal .....	49
2.7.3.3.1. Arquitectura del cerebro, origen de la información .....	50
2.7.3.3.2. Tecnología no invasiva : electroencefalografía .....	51
2.7.3.3.3. Dispositivo para recopilar las mediciones: Emotiv EPOC .....	53
2.7.3.3.4. Emociones medidas mediante los cascos EEG .....	56
2.7.4. Estudios sobre las emociones .....	57
2.8. Conclusiones .....	62
3. Percepción de los futuros diseñadores .....	65
3.1. Objetivos del capítulo .....	65
3.2. Taller de sensibilización de futuros diseñadores .....	65

3.2.1. Percepción inicial sobre la integración de escenarios (enfoque) .....	66
3.2.2. Separación de los participantes en dos grupos y charla de concienciación .....	68
3.2.3. Aplicación de la integración de escenarios de uso en un producto .....	70
3.2.4. Análisis y evaluación del nuevo concepto generado .....	72
3.2.5. Revisión de los resultados del test del Smartphone y entrevista final .....	73
3.3. Resultados .....	74
3.3.1. Percepción sobre las ventajas de un teléfono modular .....	74
3.3.2. Percepción sobre la integración de escenarios de uso durante el taller .....	76
3.3.3. Estimación del ahorro de materias primas y frecuencia de uso del nuevo concepto desarrollado por los diseñadores en el taller .....	80
3.3.4. Percepción sobre el concepto diseñado .....	87
3.3.5. Modificaciones respecto a la percepción inicial de las ventajas del teléfono modular .....	88
3.4. Conclusiones .....	88
4. Propuesta metodológica para la creación de nuevos escenarios de uso en el proceso de diseño (SIPD)	91
4.1. Objetivos del capítulo .....	91
4.2. Necesidad de la metodología SIPD .....	91
4.3. Requisitos de la metodología SIPD .....	93
4.4. Descripción de la metodología SIPD .....	93
4.4.1. Selección del producto .....	96
4.4.2. Investigación .....	97
4.4.3. Creación de posibles escenarios .....	98
4.4.4. Selección de el/los escenario/s .....	99
4.4.5. Desarrollo de el/los escenario/s .....	99
4.4.6. Creación de conceptos que resuelven el/los escenario/s .....	101
4.4.7. Evaluación de las alternativas .....	101
4.5. Aplicación de la metodología SIPD: cochecito de bebé .....	104
4.5.1. Selección del producto .....	104
4.5.2. Investigación .....	106
4.5.3. Creación de posibles escenarios .....	106
4.5.4. Selección de el/los escenario/s .....	108
4.5.5. Desarrollo de el/los escenario/s .....	109
4.5.6. Creación de conceptos que resuelven el/los escenario/s .....	114
4.5.7. Evaluación de las alternativas .....	115
4.5.8. La incorporación de otros escenarios .....	117
4.6. Conclusiones .....	117
5. Diseño de una experiencia de evaluación de la percepción de un producto para distintos escenarios de uso: cochecitos de bebé .....	121
5.1. Objetivos del capítulo .....	121

5.2. Planteamiento de la experiencia .....	122
5.2.1. Objeto de la experiencia.....	122
5.2.2. Fases de la experiencia .....	123
5.2.3. Programación temporal general del experimento .....	124
5.3. FASE A. Selección del concepto .....	125
5.4. FASE B. Diseño de la experiencia de evaluación de la percepción .....	126
5.4.1. Inicio de la experiencia, protocolo de bienvenida.....	127
5.4.2. Intermedia: medición de la visualización .....	127
5.4.3. Fase final.....	128
5.5. FASE C. Localización de la experiencia. Ubicación de equipos y participantes.....	129
5.6. FASE D. Elaboración del material audiovisual basado en el storyboard y storytelling .....	129
5.6.1. Elaboración del vídeo experimental .....	130
5.6.2. Presentación del vídeo definitivo .....	133
5.6.2.1. Presentación (Secuencias 1 y 2) .....	133
5.6.2.2. Problemática a la hora de elegir carro (Secuencia 3) .....	134
5.6.2.3. Presentación del carro elegido (Secuencia 4).....	134
5.6.2.4. Nacimiento de Pablo (Secuencia 5) .....	134
5.6.2.5. Nacimiento de Álex (Secuencia 6) .....	135
5.6.2.6. Adaptación del carro para el transporte de 2 niños (Secuencia 7).....	135
5.6.2.7. Adaptación del carro para el transporte de 2 niños. Aspectos funcionales (Secuencia 8 y 9).....	135
5.6.2.8. Ventajas de la utilización del carro para el usuario (Secuencia 10).....	136
5.6.2.9. Consecuencias de la utilización de este tipo de carros para el planeta (secuencias 11, 12 y 13).....	136
5.6.2.10. Características del vídeo experimental (M).....	139
5.6.3. Vídeo comercial seleccionado para la experiencia.....	139
5.6.3.1. Características del vídeo comercial .....	140
5.7. FASE E. Preparación del equipo y documentación para la experiencia .....	141
5.7.1. Equipo.....	141
5.7.1.1. Condiciones de los equipos y de la experiencia .....	142
5.7.1.2. Cascos encefalográficos (EEG) .....	142
5.7.1.2.1. Componentes .....	143
5.7.1.2.2. Protocolo de mantenimiento y utilización .....	144
5.7.1.2.3. Colocación de los cascos.....	145
5.7.1.2.4. Programas utilizados para la experiencia .....	145
5.7.1.2.5. Proceso de recopilación de las emociones.....	147
5.7.2. Documentación elaborada para la experiencia .....	148
5.7.2.1. Documentación Comisión Deontológica .....	148

5.7.2.2. Diseño de cuestionarios .....	148
5.7.2.3. Protocolo con los pasos a seguir durante la experiencia de medición por el encuestador .....	151
5.7.2.4. Diseño de la entrevista .....	156
5.7.2.5. Recopilación de la documentación escrita .....	156
5.8. FASE F. Promoción de la experiencia .....	157
5.9. FASE G. Selección y programación temporal de los participantes .....	158
5.9.1. Identificación de los diferentes grupos de encuestados .....	158
5.9.2. Tamaño de muestra definitivo .....	159
5.9.3. Programación de los participantes en el experimento.....	160
5.10. FASE H. Realización del experimento .....	161
5.10.1.1. Fase Inicial .....	161
5.10.1.2. Fase medición de la percepción ante la visualización: EXPERIMENTO.....	162
5.10.1.3. Fase final.....	164
5.11. Promoción posterior a la experiencia .....	165
5.12. Conclusiones .....	166
6. Resultados de la percepción de los usuarios de carritos de bebé .....	169
6.1. Objetivos del capítulo .....	169
6.2. Introducción.....	170
6.3. Resultados del cuestionario de experiencia previa (C1) .....	170
6.3.1. Edades de los encuestados.....	171
6.3.2. Cantidad de carros adquiridos y precio de compra .....	171
6.3.3. Cantidad de carritos de segunda mano adquiridos o utilizados.....	174
6.3.4. Situaciones vividas con los carros.....	175
6.3.5. Fin de uso de los carros .....	176
6.4. Resultados del cuestionario sobre el carro convertible (C2) .....	177
6.4.1. Opinión de los encuestados ante si utilizarían el carro convertible más tiempo que los carros que han tenido .....	177
6.4.2. Opinión de los encuestados frente a si al adquirir el carro convertible ahorrarían en la compra de algún carro.....	178
6.4.3. Opinión de los encuestados frente a si merece la pena pagar más por un carro convertible que se utilizaría durante más tiempo .....	178
6.4.4. Opinión de los sujetos frente a lo interesante que les resultaría tener o haber tenido un carro convertible como el del vídeo .....	178
6.4.5. Opinión de los sujetos frente a la idea de si diseñar los productos como el carrito convertible ayudarían al medio ambiente.....	179
6.5. Comparación de la opinión de dos carritos convertibles visualizados en la experiencia (Cuestionario C3) .....	182
6.5.1. Resultados sobre la opinión de la estética de los vídeos .....	182
6.5.2. Resultados sobre la opinión del contenido/mensaje de los vídeos.....	185

6.5.3. Resultados sobre la opinión de las ventajas de los vídeos .....	187
6.5.4. Resultados sobre la opinión de hasta qué punto se han sentido identificados con los vídeos .....	189
6.5.5. Resultados del cuestionario C3 con los 54 sujetos del experimento .....	191
6.5.6. Valoraciones de lo que más les ha llamado la atención de cada uno de los vídeos.....	193
6.6. Resultados de las entrevistas a usuarios .....	194
6.6.1. Opinión respecto al vídeo comercial y el experimental obtenida de la entrevista .....	195
6.6.2. Opinión obtenida de la entrevista frente a los diseños de los carritos .....	196
6.7. Resultados de las emociones medidas mediante cascos EEG .....	198
6.7.1. Medición de la excitación a corto plazo (ECP).....	199
6.7.1.1. Comparativa de la ECP en los vídeos visualizados .....	201
6.7.1.2. Comparativa de la ECP por grupo.....	201
6.7.1.3. Comparativa de la ECP por orden de visualización.....	202
6.7.1.4. Comparativa de la ECP por vídeo y grupo .....	202
6.7.1.5. Comparativa de la ECP por orden de visualización y vídeo .....	203
6.7.1.6. Comparativa de la ECP por orden de visualización y grupo .....	203
6.7.1.7. Comparativa de la ECP por vídeo, grupo y orden de visualización.....	204
6.7.1.8. Análisis de la evolución lineal de la ECP a lo largo del tiempo en el vídeo M según secuencias significativas .....	204
6.7.1.8.1. Análisis de la evolución lineal de la ECP a lo largo del tiempo en el vídeo M según secuencias significativas de todos los sujetos .....	205
6.7.1.8.2. Promedio de la ECP por secuencia significativa .....	205
6.7.1.8.3. Estudio de la evolución lineal de la ECP en el vídeo M por orden de visualización .....	206
6.7.1.8.4. Promedio de la ECP por orden de visualización según secuencia significativa .....	207
6.7.2. Medición de la excitación a largo plazo (ELP).....	208
6.7.2.1. Comparativa de la ELP en los vídeos visualizados .....	209
6.7.2.2. Comparativa de la ELP por grupo .....	209
6.7.2.3. Comparativa de la ELP por orden de visualización .....	210
6.7.2.4. Comparativa de la ELP por vídeo y grupo.....	211
6.7.2.5. Comparativa de la ELP por orden de visualización y vídeo.....	211
6.7.2.6. Comparativa de la ELP por orden de visualización y grupo .....	212
6.7.2.7. Comparativa de la ELP por vídeo, grupo y orden de visualización .....	213
6.7.2.8. Análisis de la evolución lineal de la ELP a lo largo del tiempo en el vídeo M según secuencias significativas .....	213
6.7.2.8.1. Análisis de la evolución lineal de la ELP a lo largo del tiempo en el vídeo M según secuencias significativas de todos los sujetos .....	213
6.7.2.8.2. Promedio de la ELP por secuencia significativa .....	214

6.7.2.8.3.	Estudio de la evolución lineal de la ELP en el vídeo M por orden de visualización	214
6.7.2.8.4.	Promedio de la ELP por orden de visualización según secuencia significativa.....	216
6.7.3.	Medición del interés/aburrimiento (I/A).....	217
6.7.3.1.	Comparativa del I/A en los vídeos visualizados.....	218
6.7.3.2.	Comparativa del I/A por grupo.....	219
6.7.3.3.	Comparativa del I/A por orden de visualización.....	219
6.7.3.4.	Comparativa del I/A por vídeo y grupo .....	220
6.7.3.5.	Comparativa del I/A por vídeo y orden de visualización .....	221
6.7.3.6.	Comparativa del I/A por grupo y orden de visualización.....	221
6.7.3.7.	Comparativa del I/A por vídeo, grupo y orden de visualización.....	222
6.7.3.8.	Análisis de la evolución lineal del I/A a lo largo del tiempo en el vídeo M según secuencias significativas .....	222
6.7.3.8.1.	Análisis de la evolución lineal del I/A a lo largo del tiempo en el vídeo M según secuencias significativas de todos los sujetos .....	223
6.7.3.8.2.	Promedio del I/A por secuencia significativa .....	223
6.7.4.	Medición de la meditación (ME) .....	224
6.7.4.1.	Comparativa de la ME en los vídeos visualizados.....	225
6.7.4.2.	Comparativa de la ME por grupo.....	225
6.7.4.3.	Comparativa de la ME por orden de visualización .....	226
6.7.4.4.	Comparativa de la ME por vídeo y grupo .....	227
6.7.4.5.	Comparativa de la ME por vídeo y orden de visualización .....	227
6.7.4.6.	Comparativa de la ME por grupo y orden de visualización .....	228
6.7.4.7.	Comparativa de la ME por vídeo, grupo y orden de visualización .....	229
6.7.4.8.	Análisis de la evolución lineal de la ME a lo largo del tiempo en el vídeo M según secuencias significativas .....	229
6.7.4.8.1.	Análisis de la evolución lineal de la ME a lo largo del tiempo en el vídeo M según secuencias significativas de todos los sujetos .....	229
6.7.4.8.2.	Promedio de la ME por secuencia significativa .....	230
6.7.4.8.3.	Estudio de la evolución lineal de la ME en el vídeo M por grupo poblacional .....	230
6.7.4.8.4.	Promedio de la ME por orden de visualización según secuencia significativa .....	231
6.7.5.	Medición de la frustración (F).....	232
6.7.5.1.	Comparativa de F en los vídeos visualizados.....	233
6.7.5.2.	Comparativa de F por grupo.....	233
6.7.5.3.	Comparativa de F por orden de visualización.....	234
6.7.5.4.	Comparativa de F por vídeo y grupo .....	235
6.7.5.5.	Comparativa de F por vídeo y orden de visualización .....	235
6.7.5.6.	Comparativa de F por grupo y orden de visualización .....	236



6.7.5.7. Comparativa de F por vídeo, grupo y orden de visualización.....	237
6.7.5.8. Análisis de la evolución lineal de F a lo largo del tiempo en el vídeo M según secuencias significativas .....	237
6.7.5.8.1. Análisis de la evolución lineal de F a lo largo del tiempo en el vídeo M según secuencias significativas de todos los sujetos .....	237
6.7.5.8.2. Promedio de F por secuencia significativa .....	238
6.7.5.8.3. Estudio de la evolución lineal de F en el vídeo M por orden de visualización.....	238
6.7.5.8.4. Promedio de F por orden de visualización según secuencia significativa .....	239
6.7.6. Interacción de las emociones por cada secuencia significativa.....	239
6.8. Conclusiones del capítulo 6 .....	240
6.8.1. Conclusiones a los cuestionarios .....	240
6.8.2. Conclusiones de las entrevistas .....	241
6.8.3. Conclusiones respecto a la recopilación de señales EEG.....	242
6.8.4. Coincidencias o diferencias de percepción entre datos objetivos y subjetivos obtenidos del experimento .....	243
6.8.5. Conclusiones de diseño obtenidas de la experiencia .....	244
7. Conclusiones y futuros trabajos .....	247
7.1. Introducción.....	247
7.2. Postulados a la realización de la tesis.....	247
7.3. Conclusiones sobre la percepción de los diseñadores .....	248
7.4. Conclusiones sobre la propuesta metodológica .....	249
7.5. Conclusiones sobre la percepción del Usuario .....	249
7.6. Implicaciones para el diseño.....	251
7.7. Limitaciones .....	251
7.8. Futuros trabajos.....	252
8. Referencias .....	255
9. Publicaciones .....	277
<b>1) Anexos .....</b>	<b>279</b>
<b>ANEXO 1 .....</b>	<b>281</b>
<b>DOCUMENTACIÓN ELABORADA PARA EL EXPERIMENTO .....</b>	<b>281</b>
<b>ANEXO 2 .....</b>	<b>307</b>
<b>VÍDEO ANIMADO ELABORADO PARA LA MEDICIÓN DE LAS EMOCIONES (VÍDEO M) .....</b>	<b>307</b>
<b>ANEXO 3 .....</b>	<b>311</b>
<b>VÍDEO COMERCIAL VISUALIZADO DURANTE EL EXPERIMENTO (VÍDEO Y) .....</b>	<b>311</b>
<b>ANEXO 4 .....</b>	<b>315</b>
<b>RESULTADOS CUESTIONARIOS.....</b>	<b>315</b>
<b>ANEXO 5 .....</b>	<b>335</b>
<b>FICHA COMPARATIVA DE LAS EMOCIONES GENERADAS POR CADA USUARIO DURANTE LA VISUALIZACIÓN DE LOS VÍDEOS PROYECTADOS DURANTE LA EXPERIENCIA .....</b>	<b>335</b>
<b>ANEXO 6 .....</b>	<b>377</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Ámbitos relacionados con la tesis .....	3
Figura 1.2 Planteamiento del problema y metodología .....	4
Figura 1.3 Ámbito que abarca el proyecto .....	5
Figura 1.4 Estructura de la investigación.....	7
Figura 2.1 Enfoques para alargar la vida de los productos.....	14
Figura 2.2 Esquema general en el que se enmarca la tesis .....	15
Figura 2.3 Principios de ingeniería sostenible (adaptación de Gagnon et al., 2009).....	17
Figura 2.4 Pirámide de jerarquía de necesidades de Maslow .....	20
Figura 2.5 Dominios de la Ecoeficiencia, similares a los del Análisis del Valor (Collado-Ruiz & Capuz-Rizo, 2012).....	20
Figura 2.6 Matriz Análisis Valor de la Ecoeficiencia (a) y (b) resultados de la ecoeficiencia de funciones y sistemas (Collado-Ruiz & Capuz-Rizo, 2012) .....	21
Figura 2.7 Espectro de producto-servicio. Adaptado de Berry y Parasuraman (Young, 2008), (Iriarte & Justel, 2013).....	23
Figura 2.8 Evolución del concepto de Sistema Producto-Servicio (Baines et al., 2007).....	23
Figura 2.9 (a) Compra tradicional de fotocopidora; (b) compra de la capacidad de gestión de documentos (Baines et al., 2007).....	23
Figura 2.10 Elementos relacionados en el PSS (Vasanth et al., 2012) .....	24
Figura 2.11 Clasificación de un sistema producto-servicio (Lindahl & Sundin, 2013b) .....	24
Figura 2.12 El lapso de los métodos de desarrollo centrados en el servicio ofrecido por la literatura en relación con los diferentes tipos de servicios (Tan et al., 2010).....	27
Figura 2.13 Organización y plan general de la aplicación de la metodología bajo un entorno incierto (adaptado de (Jolly, 1997)).....	34
Figura 2.14 Esquema de la diferencia entre planificación de escenarios y diseño de productos en base a escenarios.....	36
Figura 2.15 Esquema del modelo de impacto de producto de Dorrestijn (2012a, 2012b) .....	37
Figura 2.16 Visión general del enfoque UX stories, con un extracto de resultado (Michailidou et al., 2013) .....	38
Figura 2.17 Proyecto Phonebloks ( <a href="https://commons.wikimedia.org/">https://commons.wikimedia.org/</a> , 2014) .....	41
Figura 2.18 Trona BabyAce. BabyEssentials (Trona BabyAce. <a href="http://www.babyessentials.es">www.babyessentials.es</a> , 2015) .....	42
Figura 2.19 (a)Mini cuna KOL (Mini cuna KOL. <a href="http://www.babyessentials.es">www.babyessentials.es</a> , 2015) (b) Cuna convertible KOL (Cuna convertible KOL. <a href="http://www.babyessentials.es">www.babyessentials.es</a> , 2015) .....	42
Figura 2.20 Bugaboo Donkey (Transformación Bugaboo. <a href="http://inb-twin.blogspot.com.es">http://inb-twin.blogspot.com.es</a> , 2015).....	42
Figura 2.21 a)Modelo de componentes consensuados de la respuesta emocional y b) revisión de los sistemas de respuesta, mediciones y estados emocionales en los que son sensibles (Mauss & Robinson, 2009).....	45
Figura 2.22 Ilustración del modelo de dos dimensiones basado en valencia y excitación (Russell, 1979) .....	46
Figura 2.23 Geneva Emotions Wheel (Bänziger et al., 2005) .....	47
Figura 2.24 Escalas de SAM de valencia, excitación y dominancia (Zahra, Monk, & Corder, 2015) .....	48
Figura 2.25 Modelo de Activación dimensional de Thayer (Thayer, 1978) .....	48
Figura 2.26 Extracto de escala PANAS (Watson et al., 1988) .....	49
Figura 2.27 Un diagrama del córtex cerebral con varios lóbulos especializados en desarrollar funciones diferentes (Manchala, 2015; Stangor, 2012).....	51
Figura 2.28 a) Posición estándar de los electrodos y su colocación en el cráneo humano sistema 10-20 (Manchala, 2015) y b) (T. Harrison, 2013).....	52
Figura 2.29 Modelo funcional de BCI (Mora-Cortes et al., 2014).....	53
Figura 2.30 Muestra de las señales psicológicas esperadas en cada nodo del sistema 10-20 (John, 2014) (Manchala, 2015).....	53
Figura 2.31 Cascos Emotiv Epoc (Technovelogy.com, 2015) (T. Harrison, 2013) .....	54
Figura 3.1 Esquema del taller para evaluar la percepción acerca de la integración de escenarios de uso en el diseño de producto.....	66

Figura 3.2 Vídeo explicativo de las características y ventajas del Phonebloks.....	67
Figura 3.3 Cuestionario comparación de un móvil convencional con otro modular.....	67
Figura 3.4 Integración de escenarios de uso. Test de percepción.....	68
Figura 3.5 Charla concienciación (presentación ejemplos de productos).....	69
Figura 3.6 Vídeo promocional Phonebloks.....	69
Figura 3.7 Esquema comparativo de la duración del teléfono modular a lo largo de su vida frente a otros .....	70
Figura 3.8 Plantilla con la descripción de una de las ideas de una nueva bolsa de deporte .....	71
Figura 3.9 Ficha para estimar el ahorro de materias primas del concepto ideado en el taller .....	72
Figura 3.10 Comparativa de dos bolsas de deporte con la bolsa adaptable generada en el taller, ejemplo de un estudiante.....	73
Figura 3.11 Resultados comparativa smartphones .....	75
Figura 3.12 Evolución de la percepción de los diseñadores sobre productos que alargan su uso en diferentes fases: inicial (I), intermedia (M) y final (F).....	76
Figura 3.13 Evolución de la percepción en el grupo de participantes concienciados sobre la integración de escenarios de uso en el diseño de productos.....	77
Figura 3.14 Evolución de la percepción del grupo que no participó en la sesión de concienciación sobre el diseño de productos que integran diferentes escenarios de uso .....	79
Figura 3.15 Comparativa del % de capacidad del concepto ideado respecto a las 2 bolsas tradicionales .....	86
Figura 3.16 Porcentaje de ahorro de los conceptos ideados respecto a las bolsas tradicionales.....	86
Figura 3.17 Valoraciones obtenidas del cuestionario comparativo de las mochilas iniciales con el nuevo concepto.....	87
Figura 3.18 Comparativa de las contestaciones del test comparativo de smartphones inicial y final .....	90
Figura 4.1 Influencias de la creación de escenarios .....	92
Figura 4.2 Esquema general de la metodología SIPD .....	94
Figura 4.3 Esquema general del proceso de obtención de nuevos escenarios de uso .....	96
Figura 4.4 Selección del posible producto.....	96
Figura 4.5 Investigación del producto .....	97
Figura 4.6 Mapa de Empatía adaptado por XPLANE ( <a href="http://www.xplane.com">www.xplane.com</a> ) .....	98
Figura 4.7 Creación de posibles escenarios .....	98
Figura 4.8 Selección de el/los escenario/s .....	99
Figura 4.9 Desarrollo de el/los escenario/s .....	100
Figura 4.10 Creación de conceptos que resuelven el/los escenario/s .....	101
Figura 4.11 Evaluación de las alternativas.....	101
Figura 4.12 Mapa de Empatía de la elección del primer carrito .....	106
Figura 4.13 Ejemplo de datos de nacimientos según intervalo intergenésico .....	110
Figura 4.14 Ejemplo de carro individual convertible a carro doble. Fuente: <a href="http://www.bugaboo.com">www.bugaboo.com</a> .....	112
Figura 4.15 Storytelling inicial para mostrar las ventajas de un carro convertible a medio plazo .....	114
Figura 4.16 Posibilidad de llevar a dos bebés (a) o a un bebé y niño/a (b) (BabyEssentials) .....	115
Figura 4.17 Posibilidad de transportar a dos niños/as en diferentes configuraciones (Baby Essentials).115	
Figura 4.18 Transformación cuando se ha de transportar un niño/a que ya camina con un bebé en capcito o sillita (Baby Essentials) .....	115
Figura 4.19 Bocetaje de posición del anclaje sobre el carro para la colocación de dos niños/as (Mario Mankey y Baby Essentials) .....	115
Figura 5.1 Esquema de la experiencia de análisis de la percepción del usuario .....	122
Figura 5.2 Fases para la preparación del experimento .....	124
Figura 5.3 Modificaciones al concepto inicial.....	125
Figura 5.4 Diferentes subfases en las que se divide la FASE B Diseño de la experiencia de evaluación ..126	
Figura 5.5 Esquema de las zonas del experimento .....	127
Figura 5.6 Esquema general de la recopilación de datos .....	128
Figura 5.7 Distribución en planta del experimento .....	129
Figura 5.8 Zona habilitada para la experiencia.....	129
Figura 5.9 Trabajo conjunto ilustrador del vídeo .....	130
Figura 5.10 Storyboard en colaboración con el ilustrador .....	131
Figura 5.11 Estudio de grabación, realización pruebas de voz en off .....	132
Figura 5.12 Código QR del vídeo Bugaboo Donkey .....	133
Figura 5.13 Mensajes importantes del vídeo experimental.....	133

Figura 5.14 Secuencias 1 y 2 (Presentación historia) .....	134
Figura 5.15 Secuencia 3, problemática a la hora de elegir carro.....	134
Figura 5.16 Secuencia 4, versatilidad del carro .....	134
Figura 5.17 Utilización del carro para transportar un bebé, secuencia 5.....	135
Figura 5.18 Nacimiento de un segundo hijo, Álex .....	135
Figura 5.19 Cohecito con capacito adquirido (a) y colocación del accesorio para llevar a dos niños (b) .....	135
Figura 5.20 Posibilidades del carro, a los padres llevando capacito y sillita (a) y dos sillitas (b).....	136
Figura 5.21 Secuencia 9, el carro usado como carro individual .....	136
Figura 5.22 Secuencia 11, mensaje medioambiental (a) y secuencia 12, cantidad de carros que se ahorrarían con este tipo de diseños (b) .....	136
Figura 5.23 Conclusión final, secuencia 13.....	137
Figura 5.24 Pantalla utilizada en la experiencia .....	141
Figura 5.25 Cascos EGG. Emotiv EPOC. Fuente: <a href="http://www.emotivepoc.com">www.emotivepoc.com</a> .....	141
Figura 5.26 Mobiliario utilizado en el experimento .....	142
Figura 5.27 Regalo promocional ofrecido por la empresa patrocinadora.....	142
Figura 5.28 Posicionamiento de los electrodos de Emotiv EPOC (Emotive EPOC. <a href="https://emotiv.com/epoc.php">https://emotiv.com/epoc.php</a> , 2015) .....	143
Figura 5.29 Componentes suministrados junto al equipo Emotiv EPOC (Emotiv SDK User Manual. <a href="http://www.emotivepoc.com">www.emotivepoc.com</a> , 2015) .....	143
Figura 5.30 Mantenimiento de las amohadillas que recubren los sensores .....	145
Figura 5.31 Colocación de los cascos (Emotiv SDK User Manual. <a href="http://www.emotivepoc.com">www.emotivepoc.com</a> , 2015) .....	145
Figura 5.32 EPOC Control Panel (a) y Cognitive Suite (b) .....	146
Figura 5.33 Affective Suite.....	146
Figura 5.34 Captura de pantalla de la interfaz del programa Affective Suite.....	147
Figura 5.35 Proceso de recopilación de las emociones .....	148
Figura 5.36. Ejemplo de codificación de los cuestionarios .....	149
Figura 5.37 Cuestionario C1 experiencia del usuario .....	150
Figura 5.38. Cuestionario de preguntas sobre el nuevo concepto (C2) .....	152
Figura 5.39. Cuestionario de comparación de ambos vídeos con el orden de visualización MY (C3) .....	153
Figura 5.40. Cuestionario de comparación de ambos vídeos con el orden de visualización YM (C3) .....	154
Figura 5.41 Ficha del protocolo para los encuestados .....	156
Figura 5.42 Carpetillas con la información de un sujeto .....	156
Figura 5.43. Cartelería para participación en el experimento .....	157
Figura 5.44 Plano localización centros infantiles cercanos a la UJI que participan en la experiencia .....	158
Figura 5.45 Fase F (INICIO): protocolo de bienvenida (zona exterior) .....	161
Figura 5.46 Organización de la FASE F (INICIO) .....	162
Figura 5.47 Organización de la FASE 2 (EXPERIMENTO).....	162
Figura 5.48 Participante cumplimentando el cuestionario C1 .....	163
Figura 5.49 Colocación y ajuste de los cascos Emotiv EPOC.....	163
Figura 5.50 Sensores correctamente posicionados (a) y entrenamiento (b) .....	163
Figura 5.51 Sesión de entrenamiento .....	163
Figura 5.52 Imágenes de la visualización YM .....	164
Figura 5.53 Imágenes de la visualización MY .....	164
Figura 5.55 Entrevistas individuales (a y b) y en grupo (c) .....	164
Figura 5.54 Organización de la FASE 2 (ENTREVISTA) .....	165
Figura 5.56 Grabaciones Bocabadats Media .....	165
Figura 5.57 Fotogramas vídeo promoción experiencia .....	166
Figura 6.1 Esquema general de la recopilación de información.....	170
Figura 6.2 Porcentajes de edades de los encuestados .....	171
Figura 6.3. Porcentajes edades de padres con 1 hijo (a) y 2 hijos (b) .....	171
Figura 6.4. Cantidad de carros adquiridos según precio de compra .....	171
Figura 6.5. Cantidad de carros adquiridos por orden de compra.....	172
Figura 6.6. Cantidad de carros según precio y orden de compra.....	172
Figura 6.7. Cantidad de carros según precio y orden de compra del grupo 1.....	172
Figura 6.8. Cantidad de carros según precio y orden de compra del grupo 2.....	173
Figura 6.9. Cantidad de carros adquiridos nuevos y de 2ª mano según grupo de encuestados.....	174

Figura 6.10. Porcentajes de adquisición de carros nuevos y 2ª mano por grupo .....	175
Figura 6.11. Distribución de usuarios según nº carros de 2ª mano usados .....	175
Figura 6.12. Necesidades de recambios totales .....	175
Figura 6.13. Necesidad de recambios según grupo de usuarios .....	176
Figura 6.14. Situación vivida respecto a dejar de usar el carro antes del tiempo esperado .....	176
Figura 6.15. Situación vivida respecto a cambiar el carro antes de lo que pensaba según grupo de usuarios .....	176
Figura 6.16. Porcentajes de destino del carro al dejar de usarlo (a) y orden de compra y lo que ha sucedido con cada carro del grupo 2 (b) .....	177
Figura 6.17. Opinión de los encuestados sobre si creen que utilizarían más el nuevo carrito que los que han tenido (a) y por grupo y orden de visualización (b) .....	177
Figura 6.18. Opinión de los encuestados sobre si creen que ahorrarían la compra de algún carro (a) y opiniones según grupo y orden de visualización (b) .....	178
Figura 6.19. Opinión de los encuestados si les merece la pena pagar más por un carro convertible (a) y opinión según grupo y orden de visualización (b) .....	178
Figura 6.20. Opinión de los encuestados ante lo interesante que resultaría tener o haber tenido un carrito convertible (a) y opinión según grupo y orden de visualización (b) .....	179
Figura 6.21. Porcentaje de respuesta de ventajas de diseñar productos de esta manera.....	179
Figura 6.22 Opinión de cómo esta forma de diseñar ayudaría al medioambiente (grupo 1) .....	180
Figura 6.23. Opinión de cómo esta forma de diseñar ayudaría al medioambiente (grupo 2) .....	180
Figura 6.24. Media de las valoraciones de cada vídeo en cuanto a la estética según grupos encuestados .....	183
Figura 6.25. Gráfica de cajas y bigotes de las valoraciones de la pregunta ¿Cuánto te ha gustado la estética? .....	184
Figura 6.26 Valoraciones promedio a la pregunta del contenido/mensaje por vídeo, grupo y orden ....	186
Figura 6.27. Gráfica cajas y bigotes de las valoraciones de la pregunta ¿Cuánto te ha gustado el contenido/mensaje? .....	186
Figura 6.28 Valoraciones promedio a la pregunta sobre cómo se muestran las ventajas por vídeo, grupo y orden .....	188
Figura 6.29. Gráfica de cajas y bigotes de las valoraciones de la pregunta ¿Cómo de bien se muestran las ventajas? .....	188
Figura 6.30 Valoraciones promedio a la pregunta de lo que se han sentido identificados por vídeo, grupo y orden .....	190
Figura 6.31. Gráfica de cajas y bigotes de las valoraciones de la pregunta ¿Cómo te has sentido identificado? .....	190
Figura 6.32. Número de valoraciones según temática de las respuestas de los usuarios.....	193
Figura 6.33. Valoraciones de lo que más les ha llamado la atención del vídeo comercial por temática .	194
Figura 6.34 Entrevistas iniciales .....	194
Figura 6.35 Opiniones positivas frente al vídeo Y .....	195
Figura 6.36 Opiniones negativas del vídeo Y .....	196
Figura 6.37 Valoraciones positivas del vídeo M .....	196
Figura 6.38 Valoraciones negativas del vídeo M .....	196
Figura 6.39 Opiniones de los encuestados del carro extensible mostrado en el vídeo Y.....	197
Figura 6.40 Opiniones de los encuestados del carro convertible mostrado en el vídeo M .....	197
Figura 6.41 Opinión de los encuestados frente a opciones de compra .....	197
Figura 6.42 Valores promedio de la ECP de cada sujeto .....	200
Figura 6.43 Media de la ECP de cada vídeo por orden de visualización y grupo.....	200
Figura 6.44 Diagrama de caja y bigotes de la ECP según vídeo .....	201
Figura 6.45 Diagrama de caja y bigotes de la ECP por grupo .....	201
Figura 6.46 Diagrama de caja y bigotes de la ECP por orden de visualización .....	202
Figura 6.47 Diagrama de caja y bigotes de la ECP por vídeo y grupo.....	202
Figura 6.48 Diagrama de caja y bigotes de la ECP por vídeo y orden de visualización.....	203
Figura 6.49 Diagrama de caja y bigotes de la ECP por grupo y orden de visualización .....	204
Figura 6.50 Diagrama de caja y bigotes de la ECP por vídeo, grupo y orden .....	204
Figura 6.51 Análisis de la tendencia de la emoción a corto plazo por secuencias .....	205
Figura 6.52 Promedio de la ECP por secuencia significativa .....	206
Figura 6.53 Análisis de la tendencia de la ECP según orden YM .....	206

Figura 6.54 Análisis de la tendencia de la ECP según orden MY .....	207
Figura 6.55 Valores promedio de ECP por secuencia y según orden de visualización .....	208
Figura 6.56 Valores promedio de la ELP .....	208
Figura 6.57 Valores promedio de ELP .....	209
Figura 6.58 Diagrama de caja y bigotes de la ELP por vídeo .....	209
Figura 6.59 Diagrama de caja y bigotes de la ELP por grupo.....	210
Figura 6.60 Diagrama de caja y bigotes de ELP por orden de visualización .....	210
Figura 6.61 Diagrama de caja y bigotes de la ELP por vídeo y grupo .....	211
Figura 6.62 Diagrama de caja y bigotes para la ELP según vídeo y orden de visualización.....	211
Figura 6.63 Diagrama de caja y bigotes para la ELP por grupo y orden de visualización .....	212
Figura 6.64 Diagrama de caja y bigotes de la ELP por vídeo, grupo y orden de visualización.....	213
Figura 6.65 Análisis de la evolución lineal de la ELP a lo largo del tiempo .....	213
Figura 6.66 Promedio de la ELP por secuencia significativa .....	214
Figura 6.67 Análisis evolución lineal de la ELP por orden YM .....	214
Figura 6.68 Análisis de la evolución lineal de la ELP por orden MY.....	215
Figura 6.69 Análisis de la evolución lineal de la ELP grupo 1 y orden YM .....	215
Figura 6.70 Análisis de la evolución lineal de la ELP grupo 1 y orden MY .....	215
Figura 6.71 Análisis de la evolución lineal de la ELP (grupo 2 y orden YM).....	216
Figura 6.72 Análisis de la evolución lineal de la ELP (grupo 2 y orden MY).....	216
Figura 6.73 Promedio ELP por secuencia significativa.....	217
Figura 6.74 Promedio de ELP por secuencias significativas según grupo y orden .....	217
Figura 6.75 Valores promedio del I/A por vídeo, orden y grupo.....	218
Figura 6.76 Media del I/A promedio de cada vídeo por orden de visualización y grupo .....	218
Figura 6.77 Diagrama de caja y bigotes I/A por vídeo .....	219
Figura 6.78 Diagrama de caja y bigotes para el I/A por grupo .....	219
Figura 6.79 Diagrama de caja y bigotes para el I/A según orden de visualización .....	220
Figura 6.80 Diagrama de caja y bigotes para el I/A por vídeo y grupo.....	220
Figura 6.81 Diagrama de caja y bigotes para el I/A por vídeo y orden de visualización.....	221
Figura 6.82 Diagrama de caja y bigotes del I/A por orden y grupo .....	222
Figura 6.83 Diagrama de caja y bigote del I/A por vídeo, grupo y orden .....	222
Figura 6.84 Diagrama de la evolución lineal del I/A a lo largo del tiempo de todos los sujetos .....	223
Figura 6.85 Promedio del I/A medio por secuencia significativa .....	224
Figura 6.86 Valores promedio de la meditación por usuario .....	224
Figura 6.87 Media de los valores promedio del parámetro emocional de la ME por vídeo, orden y grupo .....	225
Figura 6.88 Diagrama de caja y bigotes de la ME por vídeo.....	225
Figura 6.89 Diagrama de caja y bigotes para la ME por grupo.....	226
Figura 6.90 Diagrama de caja y bigotes para la ME según orden de visualización.....	226
Figura 6.91 Diagrama de caja y bigotes de los valores de ME por vídeo y grupo .....	227
Figura 6.92 Diagrama de caja y bigotes para la ME por vídeo y orden .....	228
Figura 6.93 Diagrama de caja y bigotes de la ME por orden y grupo.....	228
Figura 6.94 Diagrama de caja y bigote de la ME por vídeo, grupo y orden.....	229
Figura 6.95 Diagrama de la evolución lineal de la ME a lo largo del tiempo de todos los encuestados ..	229
Figura 6.96 Promedio de la ME media por secuencia significativa .....	230
Figura 6.97 Análisis evolución lineal de la ME del grupo 1.....	230
Figura 6.98 Análisis de la evolución lineal de la ME del grupo 2 .....	231
Figura 6.99 Promedio ME por secuencia significativa y grupo.....	231
Figura 6.100 Valores promedio de F de cada usuario por vídeo, orden y grupo .....	232
Figura 6.101 Valores promedio del parámetro emocional de F de cada vídeo por orden y grupo.....	233
Figura 6.102 Diagrama de caja y bigotes de F por vídeo .....	233
Figura 6.103 Diagrama de caja y bigotes para la F por grupo .....	234
Figura 6.104 Diagrama de caja y bigotes para la F según orden de visualización .....	234
Figura 6.105 Diagrama de caja y bigotes de la frustración por grupo y vídeo .....	235
Figura 6.106 Diagrama de caja y bigotes para F por vídeo y orden .....	236
Figura 6.107 Diagrama de caja y bigotes de la F por orden y grupo .....	236
Figura 6.108 Diagrama de caja y bigote de la frustración por vídeo, grupo y orden .....	237
Figura 6.109 Diagrama de la evolución lineal de F a lo largo del tiempo de todos los sujetos .....	237

Figura 6.110 Promedio de la frustración por secuencia significativa .....	238
Figura 6.111 Análisis evolución lineal de la frustración MY .....	238
Figura 6.112 Análisis de la evolución lineal de la frustración YM.....	239
Figura 6.113 Promedio frustración por secuencia significativa según orden de visualización .....	239
Figura 6.114 Promedio de cada emoción generada en cada secuencia del vídeo M.....	240

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Apartados y estructura de la investigación.....	8
Tabla 2.1 Principios generales del desarrollo sostenible (Gagnon et al., 2009) .....	15
Tabla 2.2 Principios de ecoeficiencia del WBCSD en 1995 (WBCSD, 1995).....	18
Tabla 2.3 Nivel de importancia de diferentes productos .....	20
Tabla 2.4 Definiciones de Sistemas de Producto-Servicio (Baines et al., 2007; Vasantha et al., 2012) .....	25
Tabla 2.5 Métodos y herramientas de PSS (Vasantha et al., 2012).....	26
Tabla 2.6 Preocupaciones derivadas del enfoque de diseñar con la solución inicial y aspectos de diseño basado en escenarios que abordan cada preocupación (Cross, 2001) .....	32
Tabla 2.7 Resumen de las etapas en la exploración de soluciones de diseño (Bucolo & Mathews, 2010) .....	34
Tabla 2.8 Cuestiones a considerar en la creación del storyboard (Curtis & Vertelney, 1990) .....	39
Tabla 2.9 Lista de emociones básicas de diferentes autores (Ortony & Turner, 1990).....	45
Tabla 2.10 Significado de EEG en diferentes bandas de frecuencia (Blaiech et al., 2013; Manchala, 2015) .....	51
Tabla 2.11 Análisis estudios realizados sobre medición de emociones .....	60
Tabla 3.1 Conceptos ideados durante el taller .....	80
Tabla 3.2 Redimensionado de conceptos.....	83
Tabla 3.3 Datos de partida .....	85
Tabla 3.4 Resultados comparativa capacidades y superficie en los conceptos ideados .....	85
Tabla 4.1 Criterios para estimar las unidades de producto.....	102
Tabla 4.2 Tabla que establece los diferentes niveles de importancia y puntos sobre la escala (Sarkar & Chakrabarti, 2011).....	102
Tabla 4.3 Tabla que establece los rangos de frecuencia de la función ideada en el escenario respecto a la principal.....	103
Tabla 4.4 Matriz de estimación del valor de uso función.....	105
Tabla 4.5 Análisis de los escenarios.....	108
Tabla 4.6 Datos para la obtención de familias que tienen un segundo hijo cuando con una diferencia de edad de 24 meses.....	110
Tabla 4.7 Ahorro que supone el carro convertible frente a la adquisición dos carros individuales.....	111
Tabla 4.8 Comparativa de opciones para llevar a dos hijos simultáneamente .....	112
Tabla 4.9 Diferentes soluciones.....	116
Tabla 4.10 Ejemplo de evaluación de varias alternativas conceptuales de cochecitos de bebés que alargan su vida de uso .....	119
Tabla 4.11 Ejemplo de estimación del valor de uso función para el escenario 2 y 3 .....	119
Tabla 5.1 Fases del experimento .....	125
Tabla 5.2 Guión de la voz en off (storytelling) del vídeo experimental .....	132
Tabla 5.3 Secuencias significativas del vídeo M .....	137
Tabla 5.4 Secuencias significativas del vídeo comercial (Y).....	139
Tabla 5.5 Características de los Emotiv EPOC (Emotiv SDK User Manual. <a href="http://www.emotivepoc.com">www.emotivepoc.com</a> , 2015) .....	143
Tabla 5.6 Protocolo utilización y mantenimiento de cascos .....	144
Tabla 5.7 Errores a considerar el Excel de la recopilación de emociones .....	146
Tabla 5.8 Ámbitos de los participantes del experimento .....	159
Tabla 5.9 Encuestados por sexo y grupo .....	159
Tabla 5.10 Encuestados según orden de visualización y grupo.....	159
Tabla 5.11. Cantidad de unidades familiares.....	160
Tabla 5.12 Horarios y codificación de los sujetos del experimento .....	160
Tabla 6.1 Participantes cuyas mediciones mediante cascos EEG han sido aceptadas para el estudio ....	170

Tabla 6.2 Cantidad y precio de los carros adquiridos por usuario (grupo 1).....	173
Tabla 6.3 Cantidad y precio de carros adquiridos por usuario (grupo 2) .....	174
Tabla 6.4 Leyenda de intervalo de precio .....	174
Tabla 6.5 Análisis según el test de $\chi^2$ de la opinión de cada pregunta del cuestionario sobre el carrito convertible C2.....	181
Tabla 6.6 Resultados pregunta 8 del cuestionario C2: ¿Cree que lo utilizaría más tiempo que los carros que ha tenido?.....	181
Tabla 6.7 Resultados pregunta 9 del cuestionario C2: ¿Cree que se habría ahorrado la compra de algún carro? .....	182
Tabla 6.8 Resultados pregunta 10 del cuestionario C2: ¿Merece la pena pagar más por un carro convertible que se utilizaría durante más tiempo?.....	182
Tabla 6.9 Media, varianza y mediana de las puntuaciones de la estética de ambos vídeos, por tipo de usuario y por orden de visualización .....	182
Tabla 6.10 Opinión de la estética de los dos vídeos para $\alpha = 0.05$ .....	184
Tabla 6.11 Opinión de la estética de ambos vídeos según tipo de usuario para $\alpha = 0.05$ .....	184
Tabla 6.12 Opinión de la estética de ambos vídeo según el orden de visualización para $\alpha = 0.05$ .....	185
Tabla 6.13 Media, varianza y mediana de las puntuaciones del contenido/mensaje de ambos vídeos..	185
Tabla 6.14 Opinión del contenido/mensaje de los dos vídeo para $\alpha = 0.05$ .....	186
Tabla 6.15 Opinión del contenido/mensaje de ambos vídeos según tipo de usuario para $\alpha = 0.05$ .....	187
Tabla 6.16 Media, varianza y mediana de las puntuaciones de las ventajas de ambos vídeos por orden de visualización .....	187
Tabla 6.17 Opinión de lo bien que se muestran las ventajas de los dos vídeos para $\alpha = 0.05$ .....	188
Tabla 6.18 Opinión de lo bien que muestran las ventajas ambos vídeos según tipo de usuario y orden de visualización para $\alpha = 0.05$ .....	189
Tabla 6.19 Media, varianza y mediana de las puntuaciones de lo que han sentido identificados con ambos vídeos.....	189
Tabla 6.20 Opinión de lo que se han sentido identificados con los dos vídeos para $\alpha = 0.05$ .....	191
Tabla 6.21 Opinión de lo que se han sentido identificados en ambos vídeos según el tipo de usuario para $\alpha = 0.05$ .....	191
Tabla 6.22 Media, varianza y mediana de las puntuaciones de todas las características de ambos vídeos, por tipo de usuario y por orden de visualización (54 sujetos) .....	192
Tabla 6.23 Promedio de la intensidad de cada emoción por vídeo y grupo .....	199
Tabla 6.24 Promedio de la intensidad de cada emoción por vídeo, grupo y orden de visualización.....	199
Tabla 6.25 Influencia de los valores obtenidos de ECP en los vídeos visualizados.....	201
Tabla 6.26 Influencia de los valores obtenidos de ECP según grupo.....	201
Tabla 6.27 Influencia de los valores obtenidos de ECP según orden de visualización .....	202
Tabla 6.28 Influencia de los valores obtenidos de ECP según vídeo y grupo .....	203
Tabla 6.29 Influencia de los valores obtenidos de ECP según vídeo y orden de visualización.....	203
Tabla 6.30 Influencia de los valores obtenidos de ECP por grupo y orden de visualización .....	204
Tabla 6.31 Influencia de los valores obtenidos de ELP por vídeo.....	209
Tabla 6.32 Influencia de los valores obtenidos de ELP según grupo .....	210
Tabla 6.33 Influencia de los valores obtenidos de ELP según orden de visualización.....	210
Tabla 6.34 Influencia de los valores obtenidos ELP según vídeo visualizado y grupo .....	211
Tabla 6.35 Influencia de los valores obtenidos ELP según vídeos visualizados y el orden de visualización .....	212
Tabla 6.36 Influencia de los valores obtenidos ELP según grupo poblacional y orden de visualización de los vídeos .....	212
Tabla 6.37 Datos promedio de la ELP por grupo y vídeo.....	212
Tabla 6.38 Influencia de los valores obtenidos de I/A según vídeos visualizados.....	219
Tabla 6.39 Influencia de los valores I/A según grupo poblacional .....	219
Tabla 6.40 Influencia de los valores obtenidos I/A según orden de visualización.....	220
Tabla 6.41 Influencia de los valores obtenidos I/A según vídeo y grupo poblacional.....	220
Tabla 6.42 Influencia de los valores obtenidos I/A según vídeo visualizado y orden de visualización ....	221
Tabla 6.43 Influencia de los valores obtenidos I/A por grupo poblacional y orden de visualización.....	222
Tabla 6.44 Influencia de los valores obtenidos de ME según vídeos visualizados .....	225
Tabla 6.45 Influencia de los valores obtenidos de ME según grupo poblacional.....	226
Tabla 6.46 Influencia de los valores obtenidos de ME según orden de visualización .....	226



Tabla 6.47 Influencia de los valores obtenidos del vídeo visualizado y grupo poblacional .....	227
Tabla 6.48 Influencia de los valores obtenidos de ME según vídeo visualizado y orden de visualización .....	228
Tabla 6.49 Influencia de los valores obtenidos de ME según grupo y orden de visualización .....	228
Tabla 6.50 Influencia de los valores obtenidos de F según los vídeos a visualizar .....	233
Tabla 6.51 Influencia de los valores obtenidos de F según grupo poblacional .....	234
Tabla 6.52 Influencia de los valores obtenidos de F según orden de visualización.....	234
Tabla 6.53 Influencia de los valores obtenidos F según vídeos visualizados y grupo.....	235
Tabla 6.54 Influencia de los valores obtenidos de F según vídeo visualizado y orden de visualización ..	236
Tabla 6.55 Influencia de los valores obtenidos de F según grupo poblacional y orden de visualización .	236
Tabla 6.56 Variables de respuesta que varían significativamente según alguno de los factores.....	243
Tabla 6.57 Promedios de las valoraciones del cuestionario C3 y los cascos EEG .....	244



# 1. Introducción

*¿Cuál es el objetivo de la presente investigación? ¿Qué metodología se seguirá para conseguirlo? ¿Por qué investigar en este tema? ¿Cómo se planifica el trabajo a realizar? ¿Qué pautas sigue la documentación realizada? ¿Qué resultados esperan obtenerse?*

## 1.1. Justificación

Existe una gran variedad de productos para muchas funciones diferentes que se ven continuamente sustituidos o superados por nuevos productos que surgen gracias al avance la tecnología o a la aparición de nuevas necesidades. Sin embargo, pocos son los productos en cuyo diseño se tenga en cuenta la posibilidad de alargar la vida del producto para adaptarlo a nuevos usos y tecnologías sin necesidad de desechar el producto completo.

El Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD) estima que para el 2050 la población mundial será de 9200 millones de personas, quienes para sobrevivir en condiciones de consumo similares a las actuales, requerirían 2.3 veces más recursos naturales que los que tiene en este momento el Planeta Tierra. Se prevé que los patrones de consumo y de producción industrial, entre otros, provocarían un aumento en las temperaturas, lo que a su vez motivaría grandes movimientos poblacionales, un impacto negativo ecológico y por tanto un mayor desequilibrio que incrementaría las brechas. Ante estas circunstancias, el WBCSD defiende lograr un mayor equilibrio social, económico, ecológico y de calidad de vida, como por ejemplo bosques, movilidad, agricultura, edificios, economía y valores de las personas, entre otros.

La necesidad de mejorar este aspecto queda también señalada por la cantidad de productos con un alto porcentaje de materiales reciclables o reutilizables que se desechan en la actualidad (Pérez-Belis et al., 2012). Los elevados costes y las dificultades para el reciclaje pueden resultar insalvables para muchos países en el futuro (WBCSD, 1995, 2000) por lo que aumentar la intensidad del servicio y la vida del producto son una apuesta de futuro (Sundin et al., 2009).

Estudios realizados por Ceschin (2013) afirman que las condiciones para la sostenibilidad requieren una discontinuidad del sistema, lo que significa que es necesaria una redefinición radical de las estructuras actuales de producción y consumo (Ceschin, 2013; Factor 10 Club, 1994; Schmidt-Bleek, 1996; Vergragt & van Grootveld, 1994; WBCSD, 1995).

El reciente auge de la economía circular avala también la necesidad de un cambio en el uso de las materias primas y recursos. El informe publicado por McKinsey (2011) pone de manifiesto la necesidad de cambio de la actividad económica en áreas de producto (diseños circulares), remanufacturado y reparación. Dicho concepto tiene sus raíces conceptuales en la industria ecológica, que prevé una forma de simbiosis entre materiales, diferentes compañías y procesos de producción. Según Ehrenfeld & Gertler (1997) la ecología industrial se basa en la reducción en gran medida de los dañinos impactos asociados a la polución y la basura, fomentando la reutilización, refabricación y reciclaje.

El compromiso político con la CE es alto y en Diciembre de 2015 se adoptó una hoja de ruta: "Cerrando el ciclo - Un plan de acción de la UE para la economía circular" (COM, 2015), que establece las iniciativas incluyendo el ecodiseño. Los diseñadores y promotores tienen que cooperar para co-crear y producir "utilidad" con la que los posibles servicios y prestaciones, seguridad, recolección, reciclaje, recogida de basura y posibilidades al final de su vida se tienen en cuenta, como la organización, renovación, reutilización o biodegradación y la sustitución de productos por servicios (IMSA, 2013).

La forma de utilizar los productos unida a los cambios demográficos y las necesidades medioambientales (WBCSD, 2000) empujan a la ideación de productos más ecoeficientes (Michellini & Razzoli, 2004; Rojas & Collado-Ruiz, 2009; Verfaillie & Bidwell, 2000). La ecoeficiencia tiene en cuenta el impacto medioambiental y las herramientas de ecodiseño (modularidad, desmaterialización, aumento de las funciones, etc.) ayudan a reducirlo (Brezet & Van Hemel, 1997).

La ecoeficiencia, acuñada por WBCSD (Schmidheiny, 1992), se define como un indicador del rendimiento actual del planeta, e incluso del comportamiento medioambiental de una industria. Las características principales son hacer más con menos, maximizando los resultados y reducir al mínimo el consumo de recursos del planeta. En el caso de productos, la ecoeficiencia es el cociente entre el valor del producto y el impacto ambiental. Uno de los puntos menos desarrollados en esta definición es el valor del producto (Collado-Ruiz & Capuz-Rizo, 2012), relacionándose comúnmente el valor con el beneficio económico y la cantidad de material consumido. Esta tesis centra la atención en el valor del producto. Este es definido como los beneficios que representa para el usuario un determinado producto (independientemente del precio pagado) (Collado-Ruiz, 2007). Por tanto, una manera de incrementar la ecoeficiencia de los productos es aumentando su valor. Esto puede conseguirse, entre otros, a través de productos que duren más tiempo y que se adapten a las necesidades del usuario en el tiempo.

Esta tesis se centra en el potencial de diseñar productos que se adapten a necesidades cambiantes. Por ejemplo, productos que tienen que ser utilizados por distinto número de personas, que deban cambiar de tamaño o capacidad, que funcionen bien cuando se modifican las capacidades o entorno del usuario, etc. Sin embargo, estas necesidades cambiantes a veces son fáciles de detectar, pero otras veces no tanto.

Existen muchas técnicas que si bien se pueden utilizar para fomentar productos más funcionales y ecológicos, no potencian la conceptualización de nuevos diseños basados en el cambio de las necesidades de usuario. Para facilitar al diseñador el descubrimiento de necesidades futuras se pueden emplear los escenarios, que son herramientas que ayudan a pensar de otra manera, a crear historias y a colocar al usuario y la experiencia de uso con el producto en otro contexto (Cantù, 2013; Lim & Sato, 2006; Pedell & Vetere, 2005).

Estos escenarios implementados en una herramienta metodológica pueden resolver dos problemáticas:

- Desde la perspectiva del usuario, en el que sus necesidades van cambiando con el paso del tiempo, tener productos que muchas veces no se ajustan a éstas como sería deseable, puede provocar insatisfacción y la necesidad de comprar más productos de lo esperado. Por tanto, explorar los escenarios de uso durante la fase conceptual de los productos, puede resolver esta problemática.
- Desde el punto de vista de la empresa, disponer de una metodología para explorar e integrar varios escenarios de uso en un producto para conseguir una mayor satisfacción del usuario, le otorgaría una ventaja competitiva.

Pueden existir varias barreras ante la implementación de estas pautas en la conceptualización de productos. El poco interés que puede producir en las empresas, ya que supondría focalizar el beneficio de las empresas en el servicio y no en el producto (Iriarte & Justel, 2013), la aceptación y facilidad de aplicación de estas pautas por parte de los diseñadores y por último, en la percepción que el usuario tenga de las ventajas de uso y económicas de este tipo de productos.

## 1.2. Planteamiento

Según la problemática descrita sobre la manera en la que se utilizan los productos, el consumo de materias primas y los problemas medioambientales que esto conlleva, este trabajo parte de las siguientes premisas:

- Interés en definir pautas que ayuden a la conceptualización y evaluación de nuevas ideas en el diseño de productos para incrementar el valor de uso en su papel dentro de la ecoeficiencia del producto
- Necesidad de promover productos con mayor ecoeficiencia, desde el punto de vista del valor, tanto en diseñadores como en usuarios

En base a estas premisas, se plantea el desarrollo de esta investigación que, pretenderá relacionar el desarrollo sostenible y la ecoeficiencia con otras técnicas como el ecodiseño y el PSS (Product Service System) e IPSO (Integrated Product and Services Offering) que favorecen el aprovechamiento de los productos. Una vez conocidas algunas de las posibilidades existentes referidas a la forma de utilizar los productos se investigará en el nivel de concienciación de los futuros diseñadores. Seguidamente se propondrán pautas para la creación de conceptos de diseño que se adaptan a necesidades cambiantes y la evaluación de los mismos. Por último, se pretende medir la percepción del usuario sobre un concepto obtenido con esta metodología mediante un experimento. De este modo, la tesis se enmarca en el punto en el que intersectan las áreas mostradas en la Figura 1.1 y está influenciada en los ámbitos mostrados.

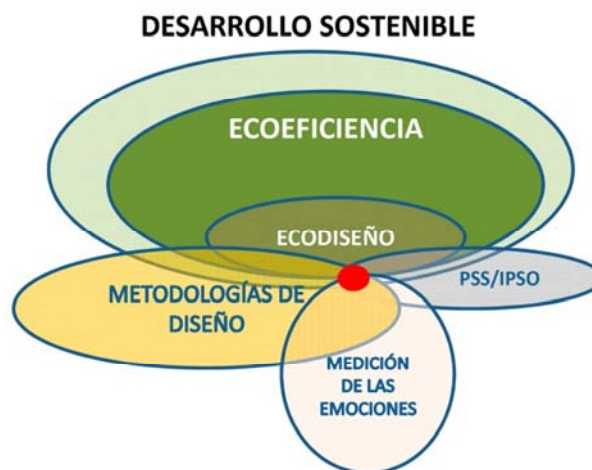


Figura 1.1 Ámbitos relacionados con la tesis

Así pues, el planteamiento de la tesis responde al esquema mostrado en la Figura 1.2, que ofrece una visión general de la investigación, identificando el problema principal y los resultados esperados. Se describe la problemática actual con el uso de los productos que se desechan antes de tiempo. Las técnicas y propuestas desde diferentes ámbitos que promueven acciones para paliar este hecho y, por último, la propuesta que lanza esta investigación, de una herramienta metodológica para obtener nuevos productos mediante la utilización de escenarios de uso y nuevas pautas de selección. Finalmente se analiza la percepción del usuario ante un caso de producto que se adapta a nuevas necesidades.

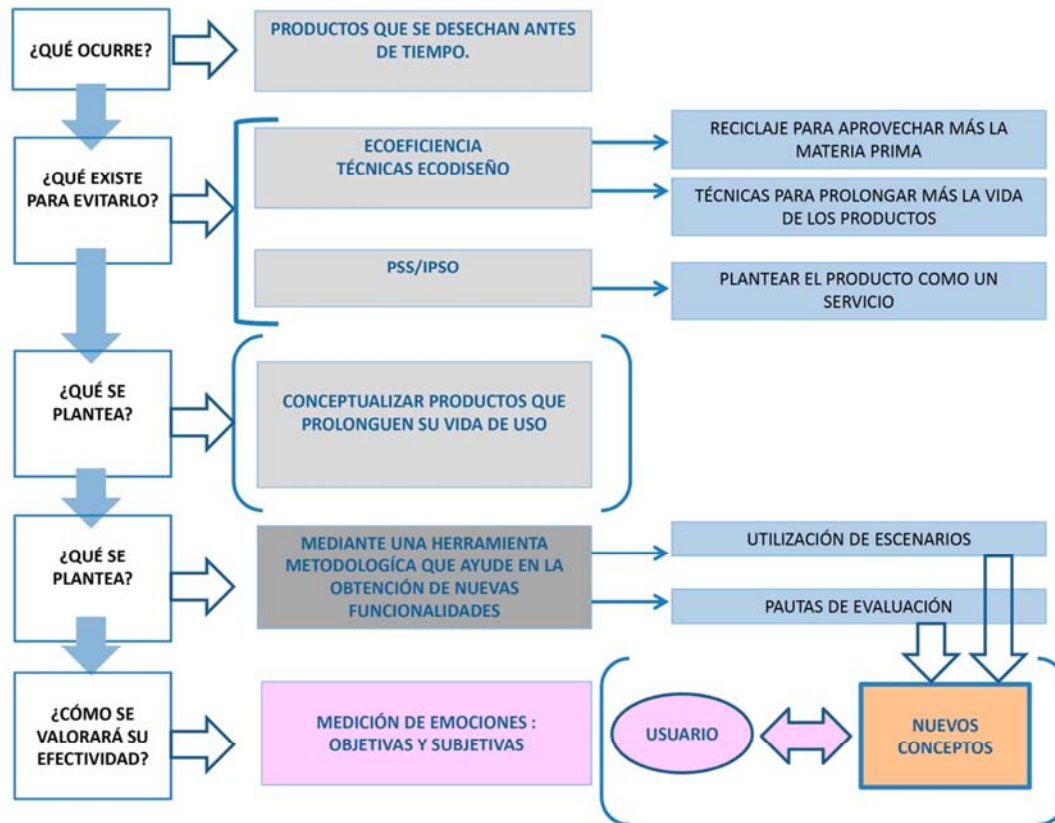


Figura 1.2 Planteamiento del problema y metodología

## 1.3. Hipótesis y objetivos

### 1.3.1. Hipótesis principal

Esta tesis pretende demostrar que es posible crear unas pautas de diseño basadas en los escenarios que permitan idear y evaluar nuevos conceptos de productos que alargan su vida de uso. Se plantea también la posibilidad de que los escenarios ayuden a crear una mejor comunicación de las ventajas futuras que suponen los productos ideados.

### 1.3.2. Objetivos

El objetivo principal de esta tesis es desarrollar una metodología para conceptualizar y evaluar conceptos de nuevos productos que alargan su vida de uso aumentando el valor de uso-función (concepto que se definirá más ampliamente en el capítulo 4), implementando nuevas funcionalidades relacionadas con necesidades futuras del usuario. Evaluar la aceptación de estas nuevas funcionalidades de las que muchas veces no se tiene experiencia previa por parte de los usuarios es otro de los objetivos de esta investigación.

Así pues, el ámbito que abarca el proyecto queda reflejado en la Figura 1.3. El diseñador dispondrá de una herramienta metodológica y de evaluación para conceptualizar productos y seleccionar la solución idónea, obteniendo conceptos que prolongan su vida de uso. La falta de experiencia del usuario ante estos conceptos, o el desconocimiento de las nuevas funcionalidades, requiere otra forma de mostrar las ventajas, por lo que se evaluará su percepción a partir de un experimento.

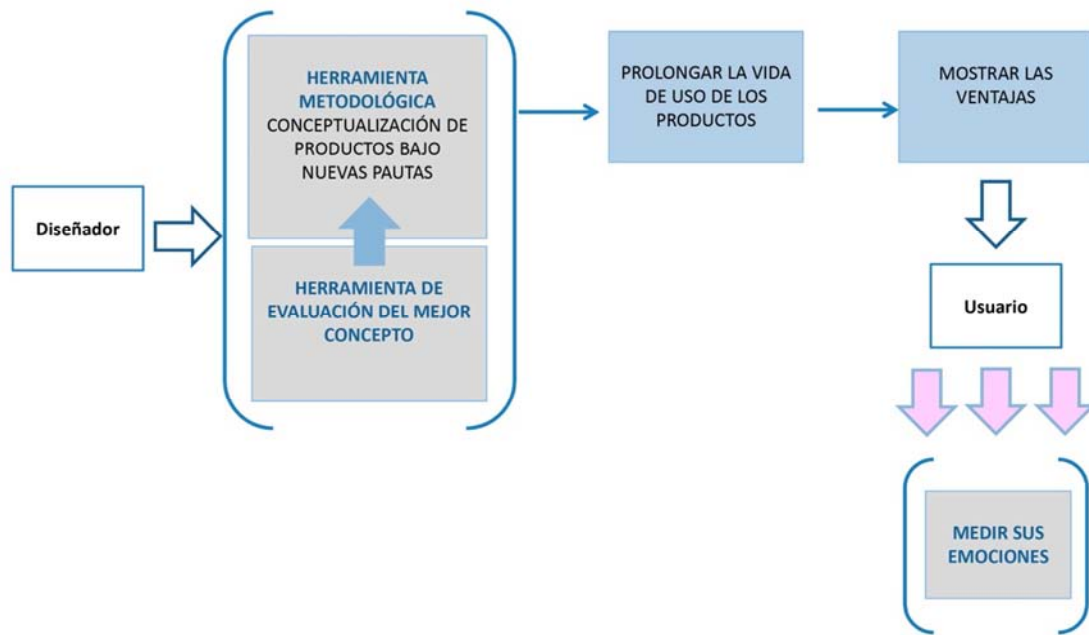


Figura 1.3 Ámbito que abarca el proyecto

Para alcanzar el objetivo principal, se plantean los siguientes objetivos específicos, relacionados con las acciones previstas para su consecución y resultados esperados de las mismas.

**Objetivo 1: Conocer el estado actual de cada uno de los ámbitos relacionados con la tesis**

**Acciones**

- Obtener información del estado del arte del ámbito relacionado con la tesis.

**Resultados**

- Información sobre el ámbito de la ecoeficiencia y su relación con el ecodiseño.
- Metodologías que plantean alargar la vida útil del producto entendiendo el producto como un servicio: beneficios y desventajas.
- Profundizar en el campo de los escenarios de diseño y su aplicación a diferentes ámbitos. Ejemplos de diseños generados bajo estas pautas.
- Recorrido a lo largo del diseño emocional y la medición de las emociones del usuario, relación con el diseño de productos y trabajos realizados.

**Objetivo 2: Conocer la opinión de los futuros diseñadores ante este tipo de diseños**

**Acciones**

- Planificar un conjunto de acciones y materiales orientados a la formación en este ámbito. Evaluar si la información en este campo (charla de concienciación) favorece la aceptación, planteando dos grupos para la medición de resultados; uno que recibe la charla de concienciación y otro que no la recibe.
- Realizar un taller informativo que ilustre diferentes ejemplos de productos que siguen estas pautas.
- Crear un test inicial de conocimientos previos.
- Crear un test de percepción para recopilar la opinión subjetiva del usuario a medida que avanza el taller y así cotejar si varía su percepción.
- Plantear una actividad libre individual que les permita conceptualizar un producto que alargue su vida de uso.
- Creación de un cuestionario de percepción final del producto obtenido en la actividad de conceptualización comparándolo con el utilizado de ejemplo.
- Valorar los resultados obtenidos tanto de la opinión de la percepción como de los conceptos generados.

- Verificar los resultados obtenidos del grupo que participó al 100% de aquel que no recibió la charla.

#### Resultados

- Datos respecto a la opinión de los investigados sobre:
  - a. Opinión como diseñadores y usuarios sobre el conocimiento de productos que alargan su vida útil y de los cambios percibidos a lo largo del taller.
  - b. Análisis de los nuevos conceptos ideados.
  - c. Verificar si participar o no en la charla de concienciación afecta a la percepción y resultados del taller.

### Objetivo 3: Plantear una metodología para generar y evaluar nuevos conceptos que alargan el uso del producto

#### Acciones

- Desarrollar una herramienta metodológica para ayudar al diseñador en la obtención de nuevos conceptos.
- Pautar la creación de escenarios desde diferentes perspectivas para obtener conceptos de productos que alarguen su vida de uso.
- Revisar la creación de valor desde el punto de vista de la ecoeficiencia para implementar factores a medir en los nuevos conceptos.

#### Resultados

- Herramienta de fácil utilización, que mediante pasos intuitivos y con un conocimiento medio por parte del diseñador permita la creación de nuevos conceptos.
- Pautas para la creación de nuevos escenarios de uso mediante pasos intuitivos guiando al diseñador durante el proceso.
- Crear una herramienta de evaluación fácil e intuitiva que permita al diseñador evaluar y seleccionar entre varias propuestas la que tiene mayor valor. Dicha herramienta también permitirá reflexionar sobre posibles mejoras e implementaciones para aumentar el valor de propuestas descartadas.

### Objetivo 4: Implementación de la metodología

#### Acciones

- Obtener los datos necesarios para conceptualizar nuevos productos siguiendo los pasos de la herramienta metodológica y de evaluación.
- Diseñar el storytelling basándose en el escenario seleccionado durante la aplicación de la herramienta metodológica.

#### Resultados

- La obtención de un concepto siguiendo dichas pautas.
- Material audiovisual que facilite la comprensión de uso y ventajas de estos productos.

### Objetivo 5: Medir la aceptación de los usuarios ante este tipo de productos

#### Acciones

- Diseñar una experiencia de evaluación con diferente material gráfico y cuestionarios que permitan mediar la percepción del usuario.
- Conocer los cascos EEG Emotiv EPOC para medir la percepción objetiva del usuario.
- Tratar los datos estadísticamente para obtener conclusiones.
- Analizar dichas conclusiones.

#### Resultados

- Conocimiento de la aceptación de éstos productos por diferentes fuentes; objetivas: cascos EEG y subjetivas: cuestionarios y entrevistas.
- Conocer la efectividad del planteamiento de la información mostrada y la aceptación de los beneficios del producto mostrado a los usuarios.



- Propuesta de la manera más idónea de comunicar las bondades de estos productos.

## 1.4. Estructura y plan de trabajo

La estructura de este documento se muestra en la Figura 1.4 detallando el contenido de cada capítulo, el orden de ejecución y la relación entre ambos.

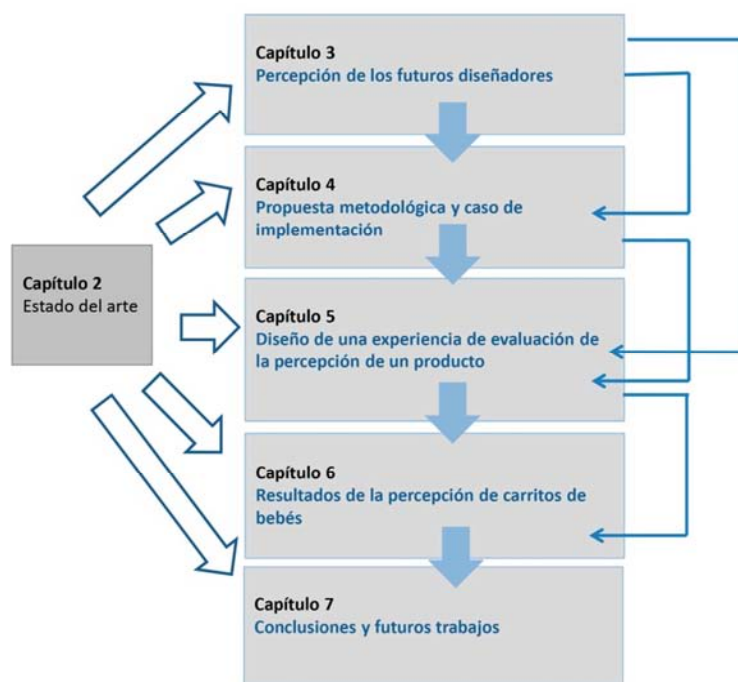


Figura 1.4 Estructura de la investigación

En el capítulo 2 se recoge la revisión de la literatura de cada ámbito relacionado con la investigación. Previamente se han establecido los objetivos a cumplir, el plan de trabajo necesario para su cumplimiento y la estructura del proyecto. En el capítulo 3 se realiza un taller formativo con futuros diseñadores para conocer la opinión sobre diseños que alargan más su vida de uso. Para ello se les pedirá que desarrollen un nuevo concepto con y sin formación previa y se valorará la opinión y resultados.

Una vez se detecta que necesitan formación y que la propuesta es interesante para los mismos en el capítulo 4 se pasa a elaborar la propuesta metodológica que describe los pasos a seguir para la obtención de productos que aumentan su valor de uso función mediante nuevos escenarios de uso en base a cambios en las necesidades del usuario. También se propone cómo seleccionar entre varias opciones de diseño según el valor de uso función que aporte cada solución conceptual.

En el capítulo 5 se diseña una experiencia de evaluación de la percepción de futuros usuarios ante estos nuevos conceptos para medir su aceptación. Se pretende medir y valorar las emociones generadas durante la visualización de un vídeo que muestra las características de un concepto ideado según la herramienta metodológica del capítulo 4. Aspectos como la falta de experiencia previa ante las nuevas funcionalidades no planteadas en el momento de su compra, ventajas ambientales, beneficios económicos y posibilidades de uso futuro son recopilados mediante valoraciones subjetivas (cuestionarios y encuestas) y objetivas (mediciones mediante cascos electroencefalográficos EEG (Emotive EPOC: (Emotive EPOC. <https://emotiv.com/epoc.php>, 2015))). Los resultados del experimento están ampliamente mostrados y analizados en el capítulo 6.

Finalmente, el capítulo 7 recoge las conclusiones generadas de la tesis y los futuros trabajos.

En la Tabla 1.1 se plantea la estructura del documento de la tesis, la relación con los objetivos, acciones a realizar y aportación.

Tabla 1.1 Apartados y estructura de la investigación

Capítulo	Objetivo a cumplir	Acciones a realizar	Aportación
2. Estado del arte	Objetivo 1	<p>Revisión bibliográfica sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ecoeficiencia y valor de uso</li> <li>Métodos PSS/IPSO: ventajas e inconvenientes</li> <li>Escenarios de uso: design thinking y diseño de experiencias</li> <li>Medición de las emociones ante un producto: tipos de emociones, métodos subjetivos y objetivos, sistemas de medición, trabajos realizados,</li> </ul>	<p>Revisión exhaustiva de los ámbitos de estudio de la tesis:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ecoeficiencia</li> <li>PSS/IPSO</li> <li>Escenarios de diseño</li> <li>Emociones y su medición</li> </ul>
3. Percepción de los futuros diseñadores	Objetivo 2	<p>Desarrollo de un taller informativo y de una actividad práctica que permita obtener la opinión ante pautas de diseño de productos que alargan su vida de uso con la menor cantidad de materias primas posible.</p>	<p>Sensibilización de los diseñadores ante la gran cantidad de productos que se desechan antes que finalice su vida útil debido a la falta de actualizaciones o cambios en las necesidades de los usuarios.</p> <p>Obtención de conceptos ideados durante el taller.</p> <p>Obtención de la información sobre su opinión ante las pautas mostradas en el taller.</p>
4. Propuesta metodológica	Objetivo 3	<p>Diseño y desarrollo de una propuesta metodológica que facilite a los diseñadores obtener escenarios de uso futuros teniendo en cuenta variaciones de cantidades de usuarios o materiales, cambios en las capacidades, deseos/gustos y el entorno físico de uso.</p> <p>Diseño y desarrollo de una herramienta de evaluación de los conceptos obtenidos mediante la propuesta metodológica teniendo en cuenta el valor de uso de la función y su importancia.</p>	<p>Facilitar la exploración de nuevos escenarios de uso relacionándolos con cambios en las necesidades de los usuarios.</p> <p>Evaluar los conceptos teniendo en cuenta el valor de uso función y la cantidad de producto necesario para implementar la función.</p> <p>Valorar las funciones implementadas.</p>
5. Diseño de una experiencia de evaluación de la percepción de un producto	Objetivo 4	<p>Propuesta y desarrollo de acciones y materiales que muestren a los futuros usuarios las ventajas de productos conceptualizados según las pautas de diseño de la herramienta metodológica ideada.</p>	<p>Material gráfico y visual: storytelling y vídeo promocional.</p> <p>Planificación de acciones relacionadas con experiencias de percepción.</p> <p>Material necesario para la medición de la percepción: cuestionarios y entrevistas.</p> <p>Selección de la muestra de usuarios adecuada teniendo en cuenta las características del producto a medir.</p>
6. Resultados de la percepción de carritos de bebés	Objetivo 5	<p>Resultados de los cuestionarios y entrevistas.</p> <p>Resultados de las emociones generadas durante la visualización del vídeo promocional.</p> <p>Validación de la manera de mostrar los productos en los que el usuario no tiene experiencia previa.</p>	<p>Recogida de datos.</p> <p>Análisis estadístico.</p> <p>Muestra de conclusiones.</p> <p>Pautas para la promoción de este tipo de productos.</p> <p>Información sobre la percepción del nuevo concepto ideado.</p>
7. Conclusiones y futuros trabajos		<p>Conclusiones de la investigación.</p> <p>Futuros trabajos que continuarían la investigación.</p>	<p>Futuras líneas de investigación en cuanto a profundización, desarrollo y automatización de la herramienta metodológica y de evaluación.</p> <p>Generación de simbología relacionada con la propuesta metodológica para hacer visible las ventajas de los productos que aumentan su vida de uso.</p>
8. Publicaciones relacionadas		<p>Publicaciones relacionadas con el trabajo realizado.</p>	<p>Artículos, congresos, nuevas pautas de medición de emociones, nuevos experimentos: aplicación herramienta metodológica y nuevas mediciones a usuarios.</p>

## 1.5. Conclusiones

Uno de los principales problemas mundiales es el ritmo en el que se desechan los productos, la manera en la que se utilizan los productos, su falta de adaptación a las necesidades futuras, poca sustitución de componentes y rápida actualización tecnológica.

Desde el punto de vista del ecodiseño se han marcado pautas para mejorar estas características y ya existen diseños que tienen en cuenta alargar su vida de uso. Aún así, este trabajo pretende mostrar que se pueden proponer nuevas pautas de diseño que focalicen el interés en la obtención y evaluación de nuevas funcionalidades para tardar más en llegar al fin de vida del producto. Además, muchas veces el usuario desconoce el valor de este tipo de productos o las ventajas que plantean.

Para ello, se desarrolla la presente tesis, cuyo objetivo principal se basa en analizar las problemáticas existentes en torno a la escasa formación y herramientas de diseño que ayudan a conceptualizar productos que alarguen más su vida de uso y la medición de la aceptación por parte de los diseñadores y futuros usuarios de este tipo de productos y el interés en crearlos.

Así pues, y a modo de introducción, este capítulo relata el principal objetivo de la tesis, definiendo a su vez otros objetivos secundarios, la metodología y plan de trabajo, detallando las acciones necesarias para la obtención de los objetivos planteados y resultados esperados de cada uno de ellos.



## 2. Estado del Arte

*¿Qué es la ecoeficiencia y cómo afecta o se implementa a la hora de concebir los productos? ¿Existen propuestas metodológicas que alargan el tiempo de utilización de los productos? ¿Qué ventajas y desventajas presentan? ¿Qué es un escenario de uso en diseño? ¿Cómo pueden ayudar los escenarios de uso a prolongar la vida de los productos? ¿Existen productos que aumentan su vida útil, aprovechando más los materiales que se utilizan en su fabricación? ¿Qué metodologías miden el valor de la función de los conceptos? ¿Alguna de estas metodologías se centra en la creación de escenarios de uso para aumentar el valor? ¿Cómo se mide la percepción del usuario en la creación y mejora de nuevos productos? ¿Qué técnicas de análisis de la percepción existen? ¿Para qué medir las emociones?*

### 2.1. Objetivos del capítulo

En este capítulo se define el ámbito en el que se desarrolla la tesis. Además se da respuesta a las preguntas anteriores que profundizan en la incorporación de nuevos escenarios de uso en el proceso de diseño y con la medición de la percepción de los usuarios.

Por tanto, los objetivos son:

- Describir el ámbito de desarrollo de la tesis, en el que se expondrá la situación actual del diseño de productos.
- Analizar la aportación de la ecoeficiencia en la prolongación de la vida de uso de los productos.
- Profundizar en el valor de uso como variable a tener en cuenta en la implementación y evaluación de funciones.
- Definir los puntos de encuentro con el ámbito del PSS e IPSO y las barreras que genera en el usuario.
- Justificar cómo el estudio de nuevos escenarios de uso puede ayudar al aumento del valor de los productos.
- Mostrar una selección y análisis de productos cuyo diseño permite un mayor aprovechamiento de materias primas y una mayor vida de uso.
- Partiendo de la definición de ecoeficiencia, plantear la manera de evaluar conceptos que aumenten su valor mediante la aplicación de técnicas de diseño de diferentes ámbitos: ecodiseño, PSS/IPSO, creación de escenarios, etc.
- Y por último, ahondar en cómo se está realizando actualmente la medición de las emociones mediante la explicación de sus técnicas para seleccionar el sistema a utilizar en la tesis para medir la percepción del usuario.

### 2.2. Ámbito de desarrollo de la tesis

Existe una gran variedad de productos para muchas funciones diferentes que se ven continuamente sustituidos o superados por nuevos productos que surgen gracias al avance la tecnología o a la aparición

de nuevas necesidades que van cambiando con el paso del tiempo. A veces un producto es bueno para un uso específico, pero no tanto para un uso diferente, es decir, no todas las características del producto son ajustables, como sería deseable. Esto hace que el usuario pueda sentirse insatisfecho y necesite comprar más productos de lo esperado.

Pocos son los productos en cuyo diseño se tenga en cuenta la posibilidad de alargar la vida del producto para adaptarlo a nuevos usos y tecnologías sin necesidad de desechar el producto completo. Algunos ejemplos de este tipo de productos son el Smartphone modular Phonebloks de Dave Hakkens ([www.phonebloks.com](http://www.phonebloks.com)) (Phonebloks [www.phonebloks.com](http://www.phonebloks.com), 2015) que se adapta a los cambios del usuario permitiendo la implementación de funciones mediante su diseño modular. Muebles convertibles, como la trona BabyAce (Trona BabyAce. [www.babyessentials.es](http://www.babyessentials.es), 2015) que se adapta a las necesidades en el crecimiento del bebé o el carrito extensible Bugaboo Donkey (Bugaboo donkey. [www.bugaboo.com](http://www.bugaboo.com), 2015) que permite llevar a uno o dos niños al mismo tiempo evitando comprar otro cochecito. Estos ejemplos se desarrollarán con más profundidad en el apartado 2.6.

El reciente auge de la economía circular avala también la necesidad de un cambio en el uso de las materias primas y recursos. La ecología industrial es un concepto emergente en la evolución de los paradigmas de la gestión medioambiental (Ehrenfeld, 1994) surge del interés de integrar nociones de sostenibilidad dentro de los sistemas medioambientales y económicos (Allen & Behmanesh, 1994; Allenby, 1992; Ehrenfeld, 1994; Jelinski et al., 1992). Enfatiza en los beneficios del reciclado de los materiales de desecho y subproductos residuales a través de, por ejemplo, el desarrollo de interrelaciones complejas, como las de los reconocidos proyectos de simbiosis industrial (Jacobsen, 2006) que se preocupan de la optimización de recursos entre empresas relacionadas.

De acuerdo al informe de EEA (European Environment Agency) 2/2016 (EEA, 2016), entre un 10-17% del consumo de materias primas podría evitarse a través del reciclaje, la prevención de residuos y las políticas de diseño ecológico, incrementándose hasta un 24% en 2030 con la aplicación de nuevas tecnologías. Los beneficios netos anuales de los negocios de los 27 miembros de la UE (Unión Europea) con la implementación de medidas de la CE oscilan entre 245-604 billones de euros, teniendo la CE gran potencial para la creación de empleo.

Como se reconoce en el Plan de Acción de la UE, la transición hacia una economía circular requerirá una mano de obra cualificada con conocimientos específicos y, a veces nuevos. Por lo que estos conocimientos tendrán que ser adoptados por los sistemas de educación y formación (COM, 2015).

La agenda política incluye la sostenibilidad como una de las cuestiones clave que la sociedad necesita hacer frente (Collado-Ruiz & Capuz-Rizo, 2012). Este no es un cambio pequeño, algunos expertos opinan que la sociedad necesita incrementar sus recursos en eficiencia (Von Weizsäcker, Weizsäcker, Lovins, & Lovins, 1998). Esta eficiencia acuñada como ecoeficiencia por WBCSD (2000) y Schmidheiny (1992) define pautas o líneas para mejorar la ingeniería (engineering eco-efficiency/eficiencia industrial) y es considerada como una estrategia integral a través de la cual se consigue obtener mayores resultados invirtiendo menos recursos (Capuz-Rizo et al., 2003). El WBCSD define la ecoeficiencia como “la producción de productos y servicios a unos precios competitivos que satisfagan las necesidades humanas y proporcionen calidad de vida, a la vez que se reducen progresivamente las consecuencias ecológicas y la utilización de numerosos recursos durante el ciclo de vida, a un nivel equivalente, por lo menos, al de la capacidad estimada del planeta”.

La ecoeficiencia fue estandarizada en 2012 de acuerdo con el estándar ISO 14045:2012 “Gestión ambiental-Evaluación de Ecoeficiencia de los sistemas de productos-Principios, requisitos y directrices” (ISO14045, 2012). Este estándar especifica las normas, requisitos y directrices relativas a la evaluación de la ecoeficiencia de los sistemas de productos que incluyen elementos tales como: el propósito y el alcance de la definición de evaluación ecoeficiencia, la evaluación ambiental, la evaluación de un sistema de producto, la cuantificación de la ecoeficiencia, la interpretación, presentación de informes y una revisión crítica de la evaluación de la eficiencia ecológica.

La ecoeficiencia según Tyl (2011) se define como el cociente del valor del producto o servicio entre la suma de los impactos ambientales. Dónde el “valor del producto o servicio” corresponde al valor de lo que se produce (calidad, funcionalidad) y “suma de los impactos ambientales” a la suma de los impactos del producto a lo largo de su ciclo de vida.

En el apartado 2.3 se verá, que uno de los aspectos menos desarrollados de la ecoeficiencia es el valor, tanto del producto como de la función (Schaltegger et al., 1996). Por ello se considera interesante desde una perspectiva del diseño de productos, la manera de aumentarlo y promoverlo sin descuidar además, la relación de éste con el coste e impacto ambiental.

Para incrementar el valor y por consiguiente la ecoeficiencia de productos es necesario aumentar la importancia que el usuario le confiere al producto y sus funciones, y aumentar la intensidad del uso del producto, tanto con el aumento de la frecuencia como la vida de uso del producto. Este aumento del valor se hará controlando el coste y el impacto ambiental generado.

Las disciplinas que se dedican a potenciar la ecoeficiencia desde el diseño reduciendo el impacto ambiental se denominan ecodiseño, diseño para el medioambiente, diseño para la sostenibilidad, diseño verde, etc. (Karlsson & Luttrupp, 2006; Waage, 2007). Tradicionalmente muchos de los métodos se focalizan exclusivamente en la reducción del impacto ambiental, algunas veces abandonando la amplia visión que implica la ecoeficiencia (Collado-Ruiz & Capuz-Rizo, 2012).

Una de las estrategias de ecodiseño (Brezet & Van Hemel, 1997) es aumentar la duración de los productos promoviendo entre otras cuestiones, el uso compartido, la integración de funciones y la optimización de la vida útil mediante la modularidad, la facilidad de mantenimiento y reparación, la confiabilidad y la durabilidad.

Siguiendo con las recomendaciones del WBCSD (1995) en cuanto al aumento de la ecoeficiencia mediante el incremento del valor PSS e IPSO proponen potenciar la intensidad del servicio de productos y servicios basándose en técnicas. PSS e IPSO se definen como “una oferta consistente en la combinación de productos y servicios que, basándose en una perspectiva del ciclo de vida, se integran para dar respuesta a las demandas del cliente” (Lindahl & Sundin, 2013a). El IPSO lleva a los fabricantes a asumir una mayor responsabilidad en la fase de uso y a introducir productos que sean más eficientes y duraderos. Así, las empresas contemplarán cada vez más las necesidades del usuario durante la fase de uso, bajo una perspectiva del ciclo de vida, como una estrategia para conseguir clientes. El PSS promueve el alquiler como medida para optimizar el tiempo de uso de los productos. En el apartado 2.4 se estudiará en ambas técnicas qué aspectos son interesantes a considerar en el diseño de productos.

Para aumentar la fase de uso del producto se ha de tener en cuenta al usuario y sus necesidades. Dentro del proceso de diseño existen diferentes métodos centrados en el usuario y su interacción con el producto. Una que se considera especialmente interesante con el objetivo de la tesis el ámbito del uso de escenarios dentro del proceso de para conseguir que un producto pueda ser utilizado durante más tiempo para así aprovechar la inversión de recursos y materias primas utilizadas en el mismo.

La exploración de escenarios de uso es en sí misma una fase crítica para el diseño de productos para múltiples escenarios y es apoyado por medio de métodos de diseño centrado en el usuario (Use-centred design) (Go & Carroll, 2004a).

Otros enfoques plantean la posibilidad de conseguir una mayor vida útil, a través de la concienciación o cambio de cultura del consumidor. Una de las principales problemáticas es la falta de experiencia previa en las nuevas funcionalidades y en las ventajas y beneficios que estos productos otorgan al usuario.

La Figura 2.1 muestra el resumen de los enfoques anteriores que se aplican para alargar la vida de los productos aumentando por tanto la ecoeficiencia de los mismos.



Figura 2.1 Enfoques para alargar la vida de los productos

La Figura 2.2 expone el esquema general resumido en el que se enmarca la tesis. Partiendo del desarrollo sostenible y por consiguiente en la utilización eficiente de los recursos propuesta por la ecoeficiencia, acuñada por WBCSD (1995) y estandarizada por ISO 14045:2012, se plantea cómo incrementarla. Para ello, y partiendo de la propia definición de ecoeficiencia se propone incrementar el valor del producto o servicio desde la perspectiva del ecodiseño: reduciendo el impacto medioambiental, aumentando la intensidad del servicio, aprovechando la modularidad, creando nuevos escenarios de uso y motivando un cambio cultural o concienciación.

La reducción del impacto medioambiental sería consecuencia de la utilización durante más tiempo del producto debido a la adaptación a nuevos escenarios de uso. El diseño modular permite adquirir los componentes que el usuario demanda y también facilita la sustitución de piezas aumentando la intensidad del servicio. Esta tendencia podría extenderse en mayor medida a otro tipo de productos, para lo cual se necesitarían pautas de diseño claras y concisas para conceptualizar nuevos productos.

Por último, sería necesaria una herramienta de evaluación que permita seleccionar el mejor concepto considerando escenarios de uso presentes y futuros teniendo en cuenta el análisis del valor definiendo los parámetros esenciales. Estudios realizados muestran cómo teniendo en cuenta el factor valor entendido como funcionalidad se llega a un rediseño de producto que utilizando una matriz de ecoeficiencia y análisis de valor se obtienen aquellas funciones y partes del producto susceptibles de mejora (Collado-Ruiz & Capuz-Rizo, 2012). En estos estudios el análisis de valor se realiza sobre el producto final, por tanto, sería interesante considerar el valor en fases iniciales de diseño para comparar varias propuestas y seleccionar aquella que proporcione mayor ecoeficiencia.

Aunque todos los aspectos antes mencionados son importantes en esta tesis únicamente se profundizará en las zonas enmarcadas, el incremento del valor mediante la creación de nuevos escenarios de uso en fases tempranas de diseño y la forma de mostrar estas ventajas a los usuarios para generar un cambio en la forma de adquirir y utilizar los productos.



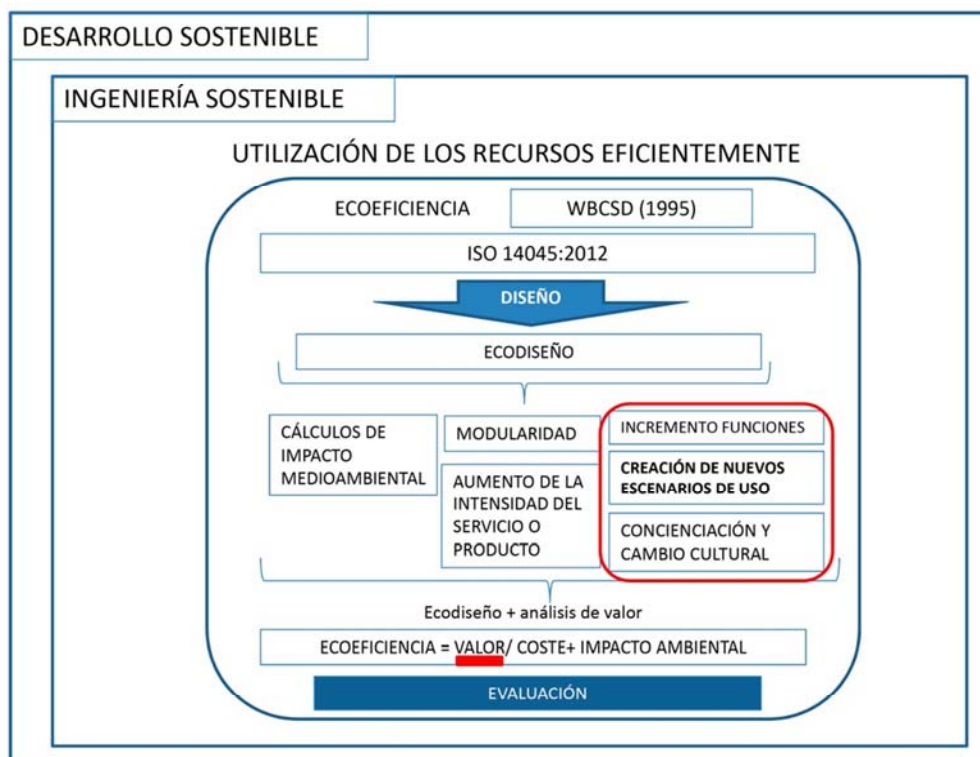


Figura 2.2 Esquema general en el que se enmarca la tesis

Todo ello hace pensar que un aspecto relevante del diseño de productos en un futuro próximo es el de diseñar objetos cuya duración sea mayor que los diseños que existen en la actualidad para realizar una misma función o que alarguen directamente su vida, tanto a través del propio diseño, o de Diseño Modular, y de sus servicios asociados, Diseño de Servicios (recambios, ampliaciones, etc.).

### 2.3. Investigación en el ámbito de la ecoeficiencia

El desarrollo sostenible se define como “el desarrollo que conoce las necesidades del presente sin comprometer las capacidades de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades” (WCDE, 1987). Los temas revisados en la Tabla 2.1 ofrecen una visión general de los principales aspectos relacionados con la sostenibilidad (Gagnon et al., 2009).

Tabla 2.1 Principios generales del desarrollo sostenible (Gagnon et al., 2009)

Referencia	Principios y comentarios
Principios generales del desarrollo sostenible	Comisión Mundial del Medioambiente y Desarrollo (1987)
	Ceres (1989)
	United Nations (1992)
	Haughton (1999)

	transfronteriza. Equidad procesal y equidad entre las especies que componen la biodiversidad.
Iniciativa Carta de la Tierra (2000)	La Carta de la Tierra está basada en cuatro temas: Respeto y cuidado de la comunidad de vida. Integridad Ecológica. Justicia Social y Económica. Democracia. No-violencia y paz. Estos 4 temas son luego desglosados en cuatro principios más detallados.
Valentin & Spangenberg (2000)	Los Principios de Desarrollo Sostenible son estructurados a través de 4 temáticas imperativas (una de cada dimensión, por ejemplo, económica, social, medioambiental e institucional) y 5 enlaces intertemáticos (uno de cada interconexión bi-dimensional).
Robèrt et al. (2002)	Diez autores presentan cuatro principios de sostenibilidad que constituyen el Marco del Paso Natural, así como 13 principios de desarrollo sostenible los que pueden ser aplicados en muchas condiciones prácticas.
Parris & Kates (2003)	Tres elementos han de ser sostenidos (Naturaleza, soporte a la Vida y Comunidad) y 3 elementos deben ser desarrollados (Población, Economía y Sociedad). Dos o tres objetivos son definidos por cada elemento, para un total de 17 objetivos de desarrollo sostenible.
Becker (2005)	Los sistemas sostenibles se asumen tener tres características generales (Resiliencia, Autosuficiencia y Colaboración) que, a su vez, están subdivididos en tres indicadores para facilitar su medición.
Oficina Suiza de Estadística Federal (2005)	El desarrollo sostenible se define por tres elementos principales (solidaridad Social, Economía eficiente y responsabilidad Ecológica) y por 45 postulados clasificados en 20 categorías.
Gobierno de Reino Unido (2005)	La estrategia de desarrollo Sostenible de Reino Unido contiene cinco principios. Vivir dentro de los límites medioambientales. Asegurar una sociedad fuerte, saludable y justa. Lograr una economía sostenible. Promover un buen gobierno y usar la ciencia del sonido con responsabilidad. Muchas ciudades (Suecia, Francia, Colombia, etc) adoptaron estrategias similares.
Gobierno de Manitoba (1997) y Gobierno de Quebec (2006)	El Gobierno de Manitoba y Quebec adoptaron 13 Acciones de Desarrollo Sostenible definiendo y 16 principios. Otros gobiernos aprobaron legislaciones similares: Estonia (1995), Bélgica (1997), Oregon (2001), Luxemburgo (2004) y Canadá (2008).
Villeneuve (2006)	Cuatro dimensiones (ecológica, económica, social y ética) son utilizadas para definir el desarrollo sostenible y se derivan 8 objetivos multi-dimensionales de esas definiciones.

Dicho concepto lleva a la aparición de la “ingeniería sostenible” como un campo de investigación multidisciplinar y, más tarde, como un tema relevante en la práctica profesional. La ingeniería sostenible puede ser ampliamente definida como la integración de reglas de sostenibilidad en varias actividades asociadas con la práctica ingenieril. Estas cuestiones están ampliamente cubiertas en la literatura científica y en publicaciones oficiales, directrices, nuevas aproximaciones de diseño, listas de criterios e indicadores, etc. (Gagnon et al., 2012). La exhaustiva revisión de principios generales y específicos de desarrollo sostenible en ingeniería presentados por Gagnon et al. (2009) se presentan en la Figura 2.3.

En dicha figura destaca la importancia de la ingeniería sostenible en el medioambiente, la sociedad y la economía. En relación con esta tesis, destacan los principios de “ayudar a las personas a discriminar necesidades de anhelos para que realmente puedan aumentar su bienestar”, “incrementar el material y la eficiencia energética de la producción y actividades de consumo” y “difundir información sobre los impactos de proyectos para aumentar la conciencia y la responsabilidad”.

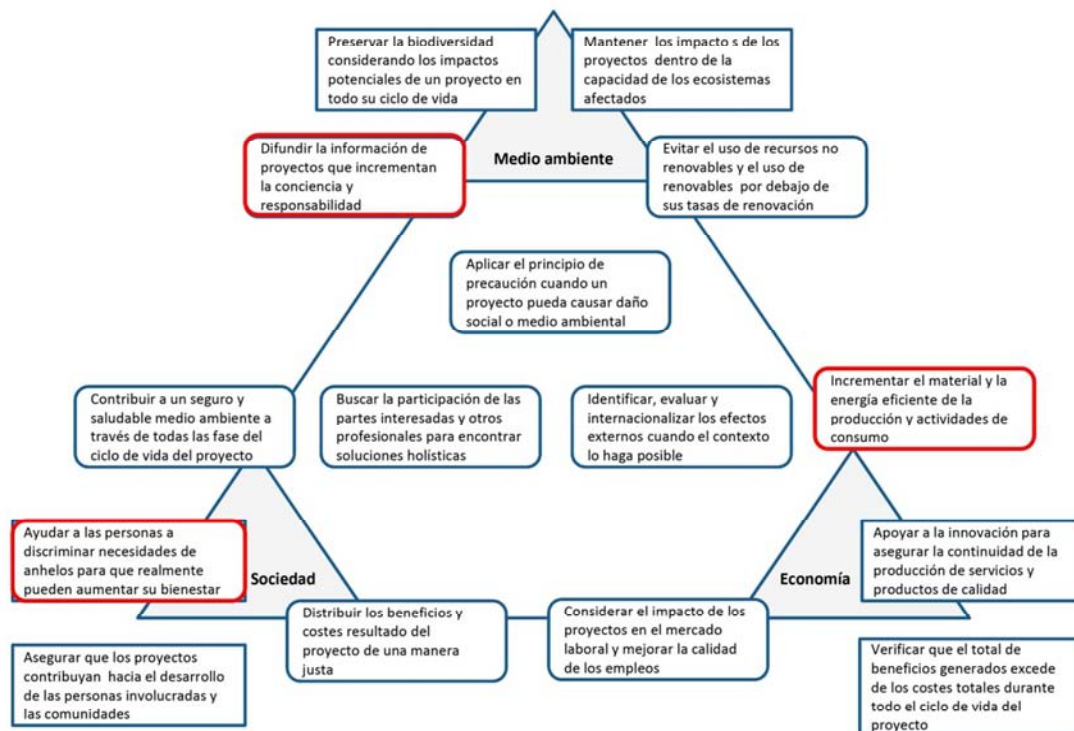


Figura 2.3 Principios de ingeniería sostenible (adaptación de Gagnon et al., 2009)

Dentro del ámbito de la construcción de una cultura sostenible del diseño, y de un diseño más sostenible, hay muchos aspectos distintos que entran en juego. Una de las tendencias del diseño por la sostenibilidad (D4S) es la de diseñar productos que incrementen el uso de los materiales, reduciendo la actitud de “usar y tirar” productos. Esta actitud es producida por el constante aumento del número de productos demandados por una población creciente o la disminución del periodo de servicio de un producto en la fase uso debido a su baja calidad, la escasez de opciones de “actualización” del producto cuando aparece una mejora tecnológica en el mercado, o a la variación de las necesidades del usuario. El objetivo de esta tendencia es diseñar productos que prolonguen su vida útil, de manera que la etapa de fin de vida del producto y el posible reciclaje de los materiales, llegue lo más tarde posible. Los elevados costes y las dificultades para el reciclaje pueden resultar insalvables para muchos países en el futuro (WBCSD, 2010) por lo que aumentar la intensidad del servicio y la vida del producto son una apuesta de futuro.

En un primer momento, los sistemas industriales de producción y de consumo buscaban la ecoeficacia a través de la reducción de residuos y la contaminación, así como a través de la reducción de la utilización de energía y materias primas vírgenes. Sin embargo con motivo de la Cumbre de la Tierra de Río de 1992 (WBCSD, 1992), el WBCSD propuso un concepto más funcional, el de la ecoeficiencia (Schmidheiny, 1992) diferente al de incrementar los recursos con eficiencia que surge inicialmente relacionado con la sostenibilidad (Von Weizsäcker et al., 1998). Este concepto hace referencia a la eficacia con la cual los sistemas industriales de producción y de consumo utilizan los recursos naturales (minerales, energéticos y biológicos) con el objeto de responder a las necesidades del ser humano, a la vez que se reducen las incidencias para el medio ambiente relacionadas, se respeta la capacidad de apoyo de los ecosistemas y se disminuye la utilización de los recursos y de la energía a lo largo del ciclo de vida de los productos de consumo y de servicios (Tyl, 2011).

Como se comentó en el apartado 2.2, la ecoeficiencia se formaliza en una ecuación simple, a saber, la ratio entre el valor de lo que se produce (calidad, funcionalidad) y el impacto medioambiental del producto a lo largo de su ciclo de vida (Tyl, 2011).

$$\text{Ecoeficiencia} = \frac{\text{Valor del producto o servicio}}{\text{Suma de los impactos ambientales}}$$

Esta ecuación pone en evidencia los 3 objetivos para mejorar la ecoeficiencia (Tyl, 2011):

1. Optimizar la utilización de los recursos naturales: debe incluir el hecho de minimizar el consumo de energía, de materias, de agua y aumentar la reciclabilidad y la durabilidad de los productos.
2. Reducir los impactos medioambientales: debe incluir especialmente el hecho de minimizar los residuos y las sustancias tóxicas.
3. Aumentar el valor de los productos y servicios: lo que supone aportar más valor a los usuarios, mediante la modularidad del producto, su funcionalidad, con servicios adicionales, cuyo valor debe mejorarse con un impacto ambiental más bajo.

En este último apartado es en el que se va a profundizar en esta tesis.

Junto a esta definición de la ecoeficiencia, el WBCSD propone en 1995 diferentes puntos que permiten aplicar este concepto y que se muestran en la Tabla 2.2. Los que mayor relación tienen con esta tesis son: “la prolongación en la durabilidad de los productos” y “el incremento de servicio de los productos y servicios” sobre los que se va a centrar esta investigación.

Tabla 2.2 Principios de ecoeficiencia del WBCSD en 1995 (WBCSD, 1995)

Principios propuestos por el WBCSD (1995)
La reducción de la demanda de materiales para los productos y servicios;
La reducción de la intensidad energética de los productos y servicios;
La reducción de la dispersión de las sustancias tóxicas;
La mejora de la reciclabilidad de los materiales;
La optimización de la utilización sostenible de los recursos renovables;
La prolongación de la durabilidad de los productos;
El incremento de la intensidad de servicio de los productos y servicios.

La ecoeficiencia es una herramienta de gestión ambiental usada en la evaluación de la eficiencia ambiental de un sistema de producción relacionado con su valor. De acuerdo con las guías del estándar ISO 14045:2012, la ecoeficiencia no debe tratar sólo con un proceso tecnológico en sí, sino más bien tener en cuenta toda la cadena de tecnologías, considerada como una colección de procesos unitarios y flujos que tiene el modelo en su ciclo de vida. El método de evaluación de la eficiencia ecológica se utiliza sobre todo para (Huppes & Ishikawa, 2005):

- Reducir el uso de recursos, especialmente el uso de energía, materiales, agua, tierra, etc.
- Reducir la influencia negativa al medioambiente: reducir basura y emisiones de gas, la cantidad de residuos, aguas residuales y sustancias tóxicas.
- Aumentar el valor añadido del producto lo que significa más beneficios para los clientes como resultado de la mejora de la funcionalidad, la durabilidad y la flexibilidad de los productos a un menor consumo de materiales y energía.
- Incrementar la eficiencia económica de la producción al tiempo que se reduce el impacto medioambiental.

Una evolución de la definición inicial de ecoeficiencia subraya que la ecoeficiencia puede dividirse en 2 subconjuntos: la ecoeficiencia “producto” y la ecoeficiencia “función” (Schaltegger et al., 1996):

$$\text{Ecoeficiencia del producto} = \frac{\text{Producto deseado}}{\text{Suma de los impactos ambientales}}$$

$$\text{Ecoeficiencia de la función} = \frac{\text{Función deseada}}{\text{Suma de los impactos ambientales}}$$

La fórmula asume un punto de vista más amplio al centrarse en la función que desempeña la demanda. Por ejemplo, un coche puede ser ecoeficiente desde el punto de vista del producto, pero no tan ecoeficiente como una bicicleta, si su función es transportar a una persona dos kilómetros.

Este incremento en la intensidad del servicio y la vida del producto es una de las líneas de mejora de la ecoeficiencia de los materiales (Verfaillie & Bidwell, 2000). Tal y como presentan dichos autores, los indicadores se dividen en dos grupos, en base a la fórmula de la eficiencia ecológica que reúne a las dos dimensiones ecológicas de la economía y la ecología relacionando el valor del producto o servicio de valor con la influencia del medio ambiente.

$$\text{Ecoeficiencia} = \frac{\text{Valor del producto o servicio}}{\text{Influencia medioambiental}}$$

Los indicadores del valor del producto/servicio son la cantidad de bienes o servicios producidos o proporcionados a los clientes (kg de producto) y las ventas netas. Además, dichos autores plantean los indicadores para medir la ecoeficiencia de PSS.

Pero este enfoque tiene varias limitaciones:

- A menudo es difícil de cuantificar claramente la "función" que un producto realiza. Por ejemplo, ¿cómo se puede cuantificar el valor funcional de los productos cosméticos o de un aparato de televisión?
- Los productos individuales suelen realizar múltiples funciones. Por ejemplo, las toallas de papel se utilizan en toda la casa para una variedad de tareas.
- Parámetros de valor secundario que son a menudo muy importante para el usuario tales como la estética y la comodidad, no se puede integrar fácilmente en una cuantificación.
- También es importante reconocer que en las estimaciones de ecoeficiencia no pueden ser sumados todos los productos que realizan diferentes funciones.

Otras investigaciones se refieren al valor como a los beneficios que representa para el usuario un determinado producto (independientemente del precio pagado) (Collado-Ruiz, 2007), y ello requiere la cuantificación del nivel de relevancia que supone su uso o tenencia (Elias et al., 2008). El objetivo es obtener el mejor rendimiento posible con un mínimo de inversión de recursos.

En la publicación de Rojas & Collado-Ruiz (2009) consideran en la definición de valor la cuantificación del nivel de relevancia. Se considera la medición del valor teniendo en cuenta la frecuencia de uso más alta y el carácter de indispensable que le otorga el usuario a cada elemento estableciendo diferentes categorías de importancia “Muy relevante” (4 puntos), “Medianamente relevante” (3 puntos), “Poco relevante” (2 puntos) y “Nada relevante” (1 punto). Para ambas categorías se aplica el promedio y se establece una escala final.

Investigaciones de Collado-Ruiz & Capuz-Rizo (2012) muestran que la unión de ecoeficiencia y análisis de valor proporciona las pautas para hacer medible el indicador. Según Miles (1989) el concepto de ecoeficiencia es análogo al de Análisis de Valor. Dicho autor utiliza el Análisis del Valor como parámetro guía, con la estructura adicional dependiendo únicamente del flujo de trabajo y del estilo del solicitante (Miles, 1989). Según plantea Collado-Ruiz & Capuz-Rizo (2012) otras aproximaciones, como la presentada por Mudge (1989) o por el Estándar Europeo de Gestión del Valor (AENOR, 2000), tienen un enfoque más estructurado.

Para otros autores el valor está relacionado con la utilidad, por ejemplo, cuanto más gente use el producto, este se debería considerar más útil que cuando es utilizado por un menor número de personas (Sarkar & Chakrabarti, 2011). La utilidad se define como la adaptación y el valor social estableciendo las métricas para su evaluación. Al igual que en Collado-Ruiz & Capuz-Rizo, la utilidad también está relacionada con el nivel de importancia. La importancia del uso de los productos depende del impacto en la vida de los usuarios. Muchos productos son indispensables, mientras otros no lo son. En la Tabla 2.3 se muestran los ratios de evaluación según el nivel de importancia, tipo de importancia y ejemplos de productos en base a los estudios de Sarkar & Chakrabarti (2011).

Tabla 2.3 Nivel de importancia de diferentes productos

<i>Code</i>	<i>Points in a scale of 5</i>	<i>Level of importance</i>	<i>Type of importance</i>	<i>Examples</i>
A	5 (>4.0–5.0)	Extreme importance	Life saving drugs, life support systems	Oxygen cylinder, pace makers
B	4 (>3.0–4.0)	Very high importance	Compulsory daily activities	Taking food, using restroom
C	3 (>2.0–3.0)	High importance	Shelter, social interaction	Pen, belt, clothes, housing, spectacles, shoes
D	2 (>1.0–2.0)	Medium importance	Machines for daily needs	Cleaning machine, vacuum cleaner, water pump, water heaters
E	1 (0.0–1.0)	Low importance	Entertainment systems, recreation systems	Computer games, bowling, go-carting

Para establecer el nivel de importancia, Sarkar & Chakrabarti (2011) se basan en la jerarquía de necesidades de Maslow (Maslow., 2010) mostrado en la Figura 2.4.



Figura 2.4 Pirámide de jerarquía de necesidades de Maslow

Retomando la definición de Schaltegger et al. (1996), Collado-Ruiz & Capuz-Rizo (2012) plantean un esquema de ecoeficiencia global teniendo en cuenta las funciones y los componentes tal y como se muestra en la Figura 2.5.

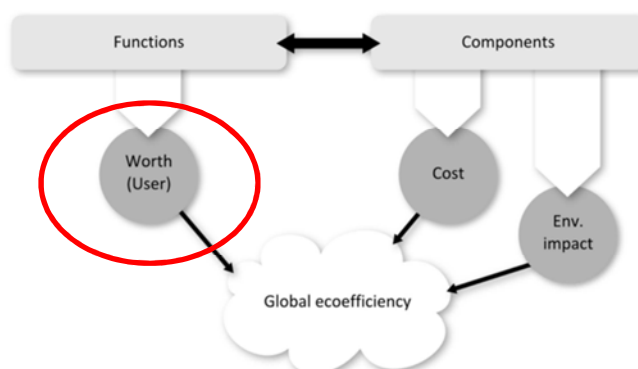


Figura 2.5 Dominios de la Ecoeficiencia, similares a los del Análisis del Valor (Collado-Ruiz & Capuz-Rizo, 2012)

Dicho método evalúa la funcionalidad de la misma manera que lo hace el Análisis de Valor, con un porcentaje, bien definido por el equipo de diseño o por los propios usuarios. El impacto medioambiental se calcula mediante el método EPS 2000 (Steen, 1999) mediante el software Sima Pro y el coste

medioambiental medido en euros. Para obtener las funciones principales se aplica el Análisis Funcional (Collado-Ruiz, 2007). Para calcular la importancia de las funciones se aplica el Proceso Analítico Jerárquico (AHP) (Saaty, 1988) en el que mediante una escala de 1, 3 y 9 (bajo, medio y alta relación) se indica el grado de relación de las funciones con los componentes.

Para ello se utiliza una matriz como la de la Figura 2.6, en la que se plantea el cálculo del valor de la funcionalidad (parte de la derecha) mediante la fórmula:

$$Importancia_j = \sum_i (a_{ij} / \sum_j a_{ij}) \cdot Importancia_i$$

Y se calcula el coste:

$$Coste_i = \sum_j (a_{ij} / \sum_i a_{ij}) \cdot Coste_j$$

Por lo que obteniendo el impacto medioambiental mediante el EPS 2000 se puede hallar el valor de la ecoeficiencia de la siguiente manera:

$$Ecoeficiencia_k = Importancia_k / Coste_k$$

Mediante este método los autores plantean la mejora de un producto desde el punto de vista de la ecoeficiencia rediseñando aquellas partes que cumplen peor con el valor.

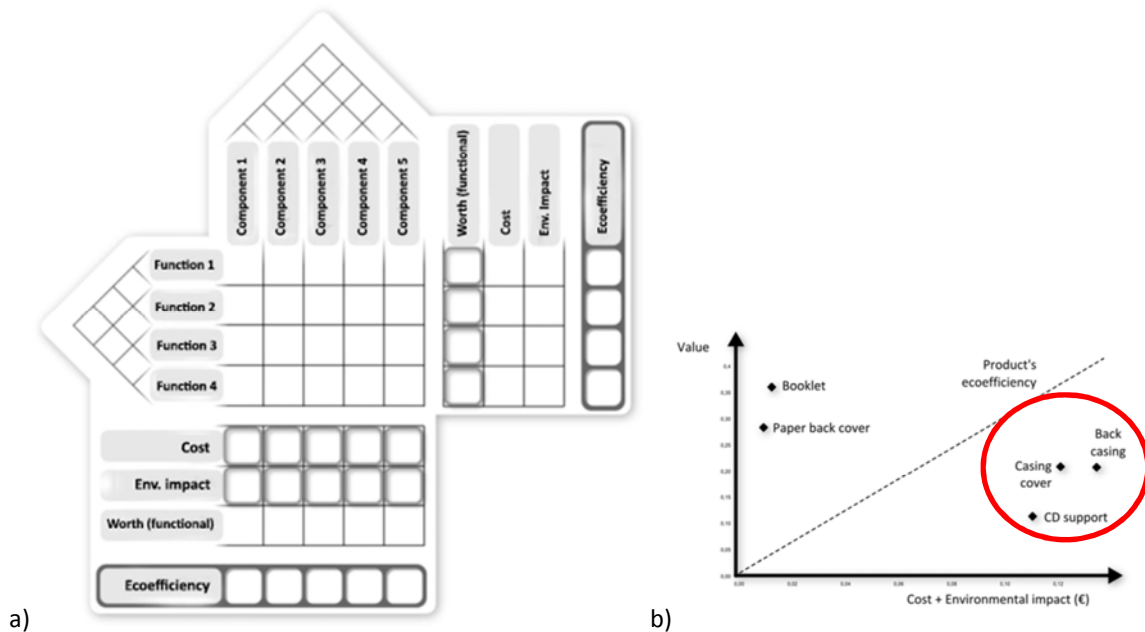


Figura 2.6 Matriz Análisis Valor de la Ecoeficiencia (a) y (b) resultados de la ecoeficiencia de funciones y sistemas (Collado-Ruiz & Capuz-Rizo, 2012)

Los resultados del estudio se plasman en una gráfica que compara el valor con el coste en euros de cada componente y función (Figura 2.6b). De los resultados mostrados en dicha figura se deduce que las tres piezas enmarcadas no cumplen con la ecoeficiencia y son susceptibles de mejora al tener un coste elevado y bajo valor. Este método es muy útil cuando el producto está totalmente definido, en cambio en fases tempranas de diseño estaría bien conseguir métodos que ayuden a aumentar el valor mediante el diseño y a comparar entre varios conceptos aquel que cumple mejor con la ecoeficiencia.

## 2.4. Investigación en el ámbito del PSS/IPSO

La producción sostenible y el consumo es un tema de actual de preocupación internacional. Muchos enfoques y conceptos han sido desarrollados a lo largo de la pasada década para dirigirse a problemas



medioambientales, como la producción limpia, tecnologías limpias, minimización de residuos y enfoques de reciclaje, ecodiseño y diseño para la sostenibilidad. Sin embargo, una nueva estrategia es demandada con el fin de estimular el cambio en la producción tradicional y los modelos de consumo (Mont, 2001).

El aumento de los niveles de consumo de los ricos y la duplicación de la población mundial en los próximos 40-50 años requeriría un aumento del factor 4 en la producción de alimentos, un aumento del factor de 6 en el uso de energía y por lo menos un factor de 8 de la renta de crecimiento (Factor 10 Club, 1994). Se estima que, a mediados de este siglo, la productividad de los recursos debe haber mejorado por un factor de 10. Esto puede conseguirse mediante una reducción de la población, reduciendo el nivel de consumo o el cambio de la tecnología. La primera opción no parece ser factible. La disminución de los niveles de consumo es complicada porque las personas de ciudades industrializadas no muestran voluntad para reducir el consumo y, al mismo tiempo, es necesario aumentar los niveles de consumo en los países en desarrollo a fin de proporcionar servicios básicos (Mont, 2001).

Estudios realizados por Ceschin (2013) afirman que las condiciones para la sostenibilidad requieren una discontinuidad del sistema, lo que significa que es necesaria una redefinición radical de las estructuras actuales de producción y consumo (Ceschin, 2013; Factor 10 Club, 1994; Schmidt-Bleek, 1996; Vergragt & van Grootveld, 1994; WBCSD, 1995).

En esta perspectiva, se considera prometedor pasar de una economía industrial, cuyo valor central se basa en el intercambio de productos para ser consumidos y en la que el crecimiento está fuertemente ligado al consumo de recursos, a una economía funcional, cuyos productos son meros medios para proveer funciones (o todavía mejor satisfacciones) (Giarini & Stahel, 1986; Stahel & Giarini, 1989). La economía funcional tiene como objetivo crear el valor de uso más alto posible durante el mayor tiempo, consumiendo la menor cantidad posible de recursos y energía (Giarini & Stahel, 1986), orientándose a satisfacer a los consumidores a través de la entrega de funciones (como ejemplo, movilidad; confort térmico; tener ropa limpia) en lugar de los productos (por ejemplo; coches, calderas y metano; lavadoras y detergente) (Ceschin, 2013).

La economía de servicio, por el contrario, reconoce el valor de la utilización, una orientación basada en el rendimiento donde el consumidor paga por utilizar el producto. Por lo tanto, la economía de servicios se refiere a menudo a la economía como funcional, en el que tanto el producto como la tecnología son meros modos de proporcionar la función (Mont, 2001).

Recientes estudios se focalizan en la “desmaterialización” de la economía reduciendo el flujo de material en la producción y consumo; creando productos y servicios que provean a los consumidores con el mismo nivel de actuación, pero con una carga ambiental inherentemente menor. Algunos autores proponen el concepto de producto-servicios proveyendo utilidad al consumidor a través del uso de servicios mejores que productos (Mont, 2001).

Dentro de este contexto, los fabricantes pueden añadir valor incluyendo varios servicios dentro de su oferta. Este cambio es comúnmente denominado como servilización (Vasanth et al., 2012). Esta transformación emerge principalmente debido a la disminución de la demanda de productos que se vuelven menos atractivos y con menores ganancias adquiridas en la venta de productos. La principal ventaja en el dominio industrial es bloquear al usuario con una relación a largo plazo (Vandermerwe, 2000). Para construir una relación sostenible en un entorno competitivo y cambiante, los fabricantes deberían crear bastante confianza hacia los clientes y llevar a cabo y gestionar los riesgos e incertidumbres más grandes (Ng & Yip, 2009). Esta transformación provee otras ventajas como la dificultad de los competidores de imitar el servicio y un mejor conocimiento a través de una mejor visión del uso del producto (Alonso-Rasgado et al., 2004).

Cada vez hay estudios promueven el cambio de las empresas manufactureras hacia un enfoque en el que el producto no es lo más importante sino los servicios hacia el mismo (Iriarte & Justel, 2013). La “servilización” requiere de un cambio en la propuesta de valor de la empresa en su conjunto y puede a su vez requerir cambios en el modelo de negocio. Esto conlleva modificaciones tanto externas (formas



de satisfacer al cliente, percepción del cliente de la empresa), como internas (organización interna, capacidades de las personas (Young, 2008). Según dicho autor existe un espectro de producto servicio tal y como se muestra en la Figura 2.7.

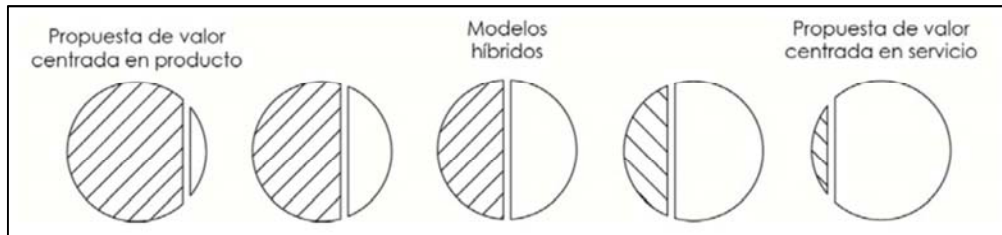


Figura 2.7 Espectro de producto-servicio. Adaptado de Berry y Parasuraman (Young, 2008), (Iriarte & Justel, 2013)

Otros autores definen servilización como una evolución de la identidad de un producto basado en el contenido de material hacia una posición donde el material de los componentes es inseparable desde el sistema de servicio. La “productización” es la evolución de los componentes de los servicios que incluyen un producto o un nuevo componente servicio vendido como producto (Baines et al., 2007) (Figura 2.8).

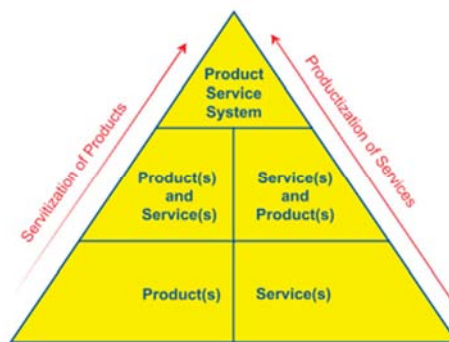


Figura 2.8 Evolución del concepto de Sistema Producto-Servicio (Baines et al., 2007)

El concepto de PSS es un caso especial de servilización. El PSS puede ser pensado como una propuesta de mercado que extiende la tradicional funcionalidad de un producto al incorporar servicios adicionales. De aquí el énfasis en la ‘venta de uso’ en lugar de ‘la venta del producto’. Los clientes pagan por usar un activo, en lugar de la compra, y por eso se beneficia de la reestructuración de los riesgos, responsabilidades, y costes tradicionalmente asociados al propietario (Baines et al., 2007), ejemplo de dicha definición queda reflejado en la Figura 2.9.

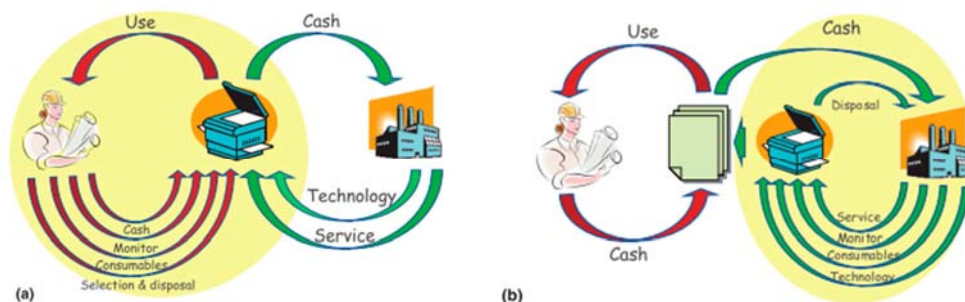


Figura 2.9 (a) Compra tradicional de fotocopidora; (b) compra de la capacidad de gestión de documentos (Baines et al., 2007).

PSS se define también como “un conjunto vendible de productos y servicios capaces de cumplir de forma conjunta con las necesidades del usuario. El ratio producto/servicio en este conjunto puede variar, ya sea en términos de cumplimiento de la función o valor económico” (Goedkoop et al., 1999) (Figura 2.10).

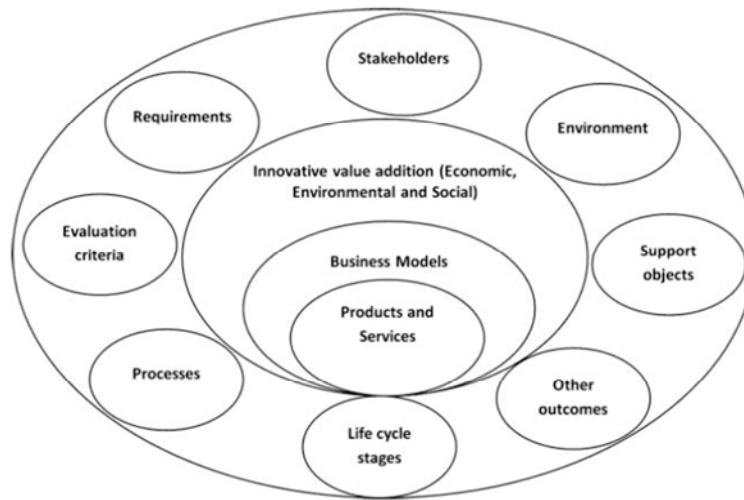


Figura 2.10 Elementos relacionados en el PSS (Vasanth et al., 2012)

Lindahl y Sundin (2013) lo definen como “una oferta consistente en la combinación de productos y servicios que, basándose en una perspectiva del ciclo de vida, se integran para dar respuesta a las demandas del cliente”. El PSS lleva a los fabricantes a asumir una mayor responsabilidad en la fase de uso y a introducir productos que sean más eficientes y duraderos. Así, las empresas contemplarán cada vez más las necesidades del usuario durante la fase de uso, bajo una perspectiva del ciclo de vida, como una estrategia para conseguir clientes (Figura 2.11).

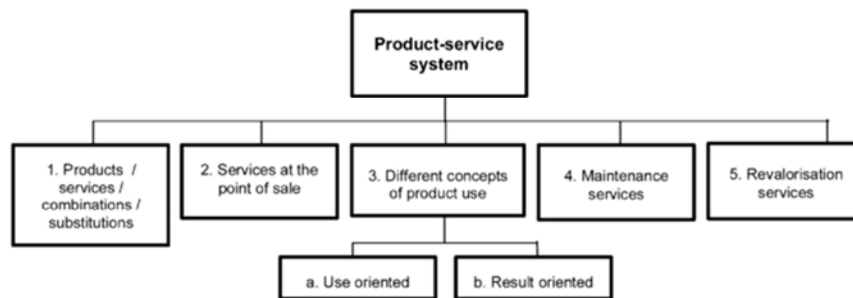


Figura 2.11 Clasificación de un sistema producto-servicio (Lindahl & Sundin, 2013b)

Desde esta perspectiva, varios autores se refieren al concepto de Product-System Service (PSS) como un modelo de negocio prometedor (Baines et al., 2007; Goedkoop et al., 1999; Mont, 2004; Tukker & Tischner, 2006; UNEP, 2003). Un PSS puede ser descrito como un sistema integrado de productos, servicios y actores socio-económicos, diseñado para satisfacer una necesidad específica del cliente (Goedkoop et al., 1999), mientras que la palabra sistema se refiere tanto al sistema de los productos y servicios prestados al cliente, y al sistema de actores que producen y ofrecen la combinación de productos y servicios. Es una "oferta total", incluyendo productos y servicios, tales como seguros, garantías, mantenimiento y mejora del producto, la reparación, la recogida y la restauración (Williams, 2007). PSS no es un nuevo concepto económico: varios ejemplos de PSS han sido efectivamente implementados en las últimas décadas por diversas empresas (Goedkoop et al., 1999; Mont, 2004; UNEP, Division of Technology Industry and Economics, 2003; Vezzoli, 2013). Sin embargo, el punto clave que subrayar es que un PSS, si se concibe correctamente, puede desacoplar potencialmente un valor económico del consumo de materiales y energía (Manzini & Vezzoli, 2003; Mont, 2001; Tukker & Tischner, 2006). Estos PSS se definen como ecoeficientes (UNEP, Division of Technology Industry and Economics, 2003; Vezzoli, 2013), es decir, un PSS en el que los intereses económicos y competitivos (de los actores socio-económicos participantes en la oferta PSS) fomentan la mejora continua en la productividad de los recursos. Por ejemplo, si el artefacto material permanece en la propiedad del

productor, entonces hay un incentivo económico para diseñar y entregar productos duraderos con el fin de aplazar los costos de mantenimiento y eliminación y los costes de la fabricación de nuevos productos (Halme et al., 2004).

Goedkoop et al. (1999) definen PSS en base a sus elementos clave:

1. Producto: una mercancía tangible y real manufacturada para ser vendida, ha de cumplir las necesidades del usuario.
2. Servicio: una actividad (trabajo) realizado por otros con un valor económico que a menudo se hace con base comercial.
3. Sistema: una colección de elementos incluyendo sus relaciones.

Según los estudios de Baines et al. (2007) muchos autores proponen PSS como una proposición competitiva, por ello se refieren a la necesidad de la satisfacción del cliente y a la viabilidad económica. Muchos otros logran la sostenibilidad, pero únicamente Manzini & Vezzoli (2003) lo ve como la meta final. La desmaterialización ofrece romper el vínculo de valor entre el cliente/usuario y la cantidad de materia física necesaria para crear ese valor.

Estas pautas suponen un cambio respecto al enfoque tradicional, en el que el beneficio de la empresa se apoya en la venta de un gran número de artículos, modelo que, por otra parte, se ve debilitado por el aumento del precio de las materias primas y la energía, los bajos costes de mano de obra de los países en desarrollo y las mayores exigencias a la hora de comprar de los consumidores de los países desarrollados.

La Tabla 2.4 recoge las principales definiciones de PSS recopiladas para este estudio.

Tabla 2.4 Definiciones de Sistemas de Producto-Servicio (Baines et al., 2007; Vasantha et al., 2012)

Autor (fecha)	Definición
Goedkoop et al. (1999)	Un PSS es un sistema de productos, servicios, redes de actores e infraestructuras de soporte que se esfuerzan continuamente para ser competitivos, satisfacer las necesidades del cliente y tener un bajo impacto ambiental que los modelos tradicionales de negocio.
Centre for Sustainable Design (2001)	Un sistema pre-diseñado de productos, infraestructuras de soporte y redes que cumplen con las necesidades de los usuarios en el mercado, tienen un pequeño impacto ambiental que separa el producto y servicios con la misma función de cumplimiento y son de autoaprendizaje.
Mont (2001)	Un sistema de productos, servicios, redes de soporte e infraestructuras que es diseñado para ser más competitivo, satisfacer las necesidades del cliente y tener un bajo impacto ambiental que los tradicionales modelos de negocio.
Morelli (2002)	Se refiere al PSS utilizando diferentes perspectivas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desde una perspectiva de marketing tradicional, la noción de PSS se origina a partir de un cambio de enfoque desde la comercialización de productos hacia una combinación más compleja de productos y servicios los cuales sportan la producción y el consumo (Manzini, 1993)</li> <li>• Desde la perspectiva del marketing de servicios, el PSS representa una evolución de los los tradicionales genéricos y estandarizados servicios hacia los dirigidos y personalizados (Albrecht &amp; Zemke, 1985)</li> <li>• Desde la perspectiva de la gestión de producto, el concepto de PSS se refiere a la extensión del componente del servicio a lo largo del producto desde las actividades del negocio que son tradicionalmente orientadas al producto o la introducción de un nuevo componente de servicio comercializado como un producto por las actividades de negocio que son normalmente orientadas al servicio (Mont, 2000)</li> </ul>
Manzini & Vezzoli (2003)	Una estrategia innovadora, deslizando el foco del negocio desde el diseño (y venta) no únicamente de productos físicos, hacia el diseño (y venta) de un sistema de productos y servicios los cuales son capaces de cumplir de forma conjunta las demandas específicas del cliente.
Brandstotter et al. (2003)	El PSS consiste en productos tangibles y servicios intangibles, diseñados y combinados de modo que son de forma conjunta capaces de conseguir las necesidades específicas de los clientes. Adicionalmente PSS intenta alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible.
Wong (2004)	Product Service Systems (PSS) se puede definir como una solución ofrecida para la venta que implica a ambos (producto y servicio) para entregar la funcionalidad requerida.
Alonso-Rasgado et al. (2004)	Define productos para el cuidado total (productos funcionales) como sistemas integrados que comprenden hardware y servicios de apoyo.
ELIMA Report (2005)	El Sistema de Producto-Servicio se define como un sistema de productos, servicios, redes de soporte e infraestructuras que es diseñado para ser: competitivo, satisfacer las necesidades del cliente y tener un bajo impacto ambiental que los modelos tradicionales de negocio.
Aurich et al. (2006)	Argumenta que el PSS constará de componentes físicos y no físicos mutuamente interrelacionados. La metodología PSS es la integración de productos y servicios en el proceso de diseño.
Sakao & Shimomura (2007); Shimomura	Definen la ingeniería de servicio/producto (SPE) como la disciplina que busca incrementar el valor de los productos centrándose en el servicio. SPE apunta a intensificar, incrementar y automatizar el marco entero de la creación

et al. (2009)	de servicios, entrega y consumo.
Welp et al. (2008)	Caracteriza los sistemas industriales de producto-servicio (IPS <sup>2</sup> ) por la integración de bienes de inversión (productos técnicos) y servicios industriales a lo largo de todo su ciclo de vida.
Komoto & Tomiyama (2009)	Argumentan que el concepto de PSS ha sido propuesto como una metodología de diseño de modelos de negocio innovadores desde la perspectiva económica, medioambiental y socio-cultural. El modelo de negocio diseñado de acuerdo al concepto PSS se lo conoce como PSS y el diseño del proceso como proceso de diseño PSS.
Tan et al. (2010)	Definen PSS como una estrategia de negocio que cambia el enfoque centrado en el producto a un enfoque orientado al servicio, donde en lugar del propio producto, la actividad, su utilidad y el rendimiento asociado con el uso del producto es considerado de mayor valor para el cliente.
Lindahl & Sundin (2013b)	Lo definen como “una oferta consistente en la combinación de productos y servicios que, basándose en una perspectiva del ciclo de vida, se integran para dar respuesta a las demandas del cliente”

Los métodos y herramientas propuestos por diferentes autores y que son interesantes para contemplar en esta investigación se muestran en la Tabla 2.5 (Vasanthan et al., 2012):

Tabla 2.5 Métodos y herramientas de PSS (Vasanthan et al., 2012)

Autor (fecha)	Propuesta
Shimomura et al. (2009)	Proponen un método para diseñar actividades de servicios y productos concurrentes de manera colaborativa durante fases tempranas del diseño de productos. Dichos autores justifican que el diseño de servicios y productos debería estar integrado a fin de que se maximizara el valor del cliente, considerando efectos mutuos de sinergias, alternativas y complementariedad. Proponen un esquema de representación unificado de los procesos humanos y físicos en la actividad del servicio. Incluyen tres fases en el proceso de diseño de servicios: <ul style="list-style-type: none"> <li>• identificar el valor del cliente,</li> <li>• diseñar los contenidos del servicio y</li> <li>• diseñar la actividad del servicio.</li> </ul>
Sakao et al. (2009)	Desarrollan un modelo de servicio que consiste en cuatro sub-modelos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• modelo de flujo (quién),</li> <li>• modelo de alcance (qué),</li> <li>• modelo de escenario (por qué) y</li> <li>• modelo de visualización (cómo).</li> </ul> Los autores desarrollan e implementan estos modelos en un sistema prototipo llamado Service Explorer.
Aurich et al. (2006)	Introducen un proceso para el diseño sistemático de servicios técnicos relacionados con el producto, basados en la modularización que enlaza con el correspondiente proceso de diseño de producto. Dichos autores celebran la importancia de extender redes de creación de valor para hacer frente de forma flexible a los cambios del cliente.
Rexfelt & Ornäs (2009)	Identifican características de soluciones de PSS como la influencia de la aceptación, y proponen procedimientos para el desarrollo conceptual de PSS basados en metodologías adaptadas desde el diseño centrado en el usuario (User-centred design).

La Figura 2.12 ilustra la variedad de enfoques de diseño y desarrollo encontrados en la literatura que integran productos y servicios. El Diseño tradicional de ingeniería está muy centrado en el producto físico. En la figura, los servicios operativos son los servicios más orientados al producto. Estos servicios son los más compatibles con el diseño de metodologías de servicio que atienden a diseñar las cuestiones relativas a mantenimiento y reparación. El siguiente nivel de diseño, se ocupa de los servicios que abarcan el sistema de producto total y su soporte del ciclo de vida completo, el Diseño de Compatibilidad tiene en cuenta estos problemas de diseño. La aproximación de Diseño de Servicios de Harrison (2006) es un ejemplo de diseño de servicio previo al diseño del producto. Con este enfoque, las especificaciones de diseño están claramente definidas en términos de rendimiento de la actividad de los clientes y no sólo del producto. Aquí es más importante la relación estrategia de negocios y proveedor-cliente. Aunque se presenta en los anillos, no existe una distinción nítida entre estos tipos de servicios. La transición de la orientación a productos de la orientación al cliente es fluida. Una empresa de fabricación puede ofrecer estos servicios en cualquier situación. La ilustración proporciona una visión general de la relevancia de la estrategia a la hora de diseñar diferentes tipos de servicios (Tan et al., 2010).

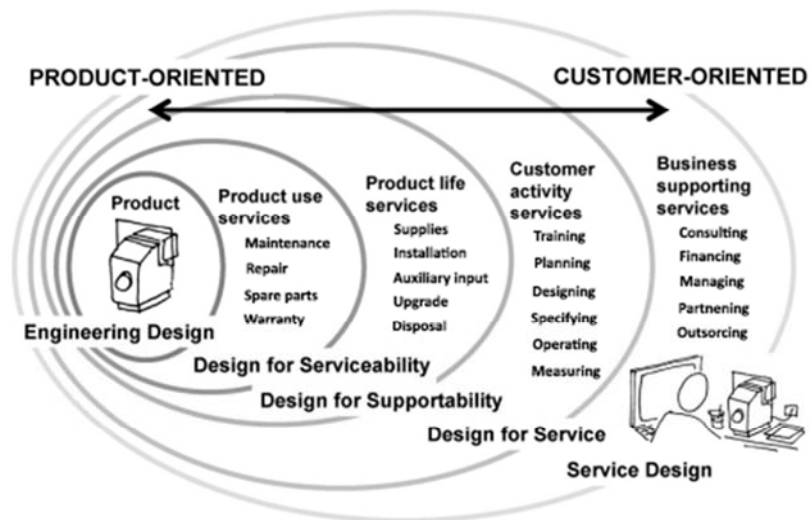


Figura 2.12 El lapso de los métodos de desarrollo centrados en el servicio ofrecido por la literatura en relación con los diferentes tipos de servicios (Tan et al., 2010)

No obstante hay algunos obstáculos hacia la implantación de servicios. Por ejemplo, las dificultades de las empresas ante la adopción de estrategias de PSS ya que son más complejas que el camino tradicional de creación única de productos. Para los sistemas PSS se requieren inversiones de medio-largo plazo que están conectadas con incertidumbre de flujos de caja (Mont, 2004). Otra dificultad es cuantificar el ahorro derivado desde el PSS en términos económicos y ambientales, a fin de comercializar la innovación hacia los clientes tanto en el interior como fuera de la empresa, o hacia clientes estratégicos de la compañía (UNEP, Division of Technology Industry and Economics, 2003). Las empresas requieren por lo tanto, y en consecuencia, un nuevo diseño y gestión del conocimiento y habilidades.

Otras barreras son regulativas, por la complejidad del modelo de negocio en el que el servicio asociado al producto cobra mayor importancia (Baines et al., 2007; Ceschin, 2013). Según Ceschin (2013) la innovación medioambiental es frecuentemente no recompensada por las empresas al nivel debido por la falta de internacionalización de los impactos ambientales (Mont & Lindhqvist, 2003). Además, los gobiernos se enfrentan a dificultades a la hora de implementar políticas apropiadas para crear vehículos corporativos que faciliten la promoción y difusión de este tipo de innovación (Ceschin & Vezzoli, 2010; Mont & Lindhqvist, 2003).

Por último, las barreras culturales asociadas a las costumbres de los consumidores, ya que se propone un cambio necesario de valor cumpliendo la satisfacción sin la posesión de un producto (Goedkoop et al., 1999; Manzini, Vezzoli, & Clark, 2001; Mont, 2001; UNEP, Division of Technology Industry and Economics, 2003). El problema es que la solución se basa en contradecir la norma dominante y bien establecida de la propiedad y requiere de nuevos hábitos y comportamientos de los consumidores. Se remarca también que la propiedad del producto no es únicamente función que recibe el usuario privado, sino también el estatus, reputación y la sensación de control (James et al., 2002), elementos que muchas veces desaparecen cuando no existe la propiedad. Otro obstáculo es el vacío de conocimiento sobre los costes del ciclo de vida del producto (White et al., 1999), lo que hace que se dificulte por parte del usuario entender las ventajas económicas de estas soluciones basadas en la “no propiedad”. Muchos usuarios prefieren tener el producto a utilizar en propiedad. Es el caso de productos que generan apego por la relación emocional que se produce como en el caso de los cochecitos de bebés (Mont et al., 2006).

Para romper con la complejidad de estas estrategias Ceschin (2013) propone modelos intermedios como Strategic Niche Management (SNM) (Hoogma, 2000, 2002; Kemp et al., 2000) y Transition Management (TM) (Kemp & Loorbach, 2003; Loorbach, 2002) que son dos enfoques que combinan la ambición de

estimular y orientar la transición hacia la sostenibilidad que proponen un cambio progresivo mediante el control y seguimiento paulatino de la propuesta (Ceschin, 2013).

En relación a las barreras culturales, varias investigaciones están analizando la conciencia de los consumidores sobre un uso más racional y sostenible de los objetos. Un estudio de Hirschl et al. (2003) analizó, por medio de una encuesta, la aceptación de los consumidores de los productos que extienden su vida útil en este caso productos de deportes de invierno y lavanderías textiles, revelando que los consumidores que están más orientados a la propiedad "ownership-oriented", son susceptibles a las estrategias de uso prolongado como la reparación, productos duraderos, etc. Por ejemplo, los clientes estuvieron de acuerdo en un 90,9% a "comprar una alta calidad y productos duraderos que puede ser un poco más caros".

En la investigación de Catulli (2012) el autor analiza la valoración del consumidor ante las estrategias PSS basándose en un artículo publicado por Rexfelt & Ornäs (2009) en el que destacaron resultados como que el usuario está preocupado por el valor emocional de tener una posesión y concretamente si pertenece a productos de puericultura. Las recomendaciones que el autor aporta son:

- Estrategias de comunicación, para romper con el estigma social de que el PSS no es un producto de segunda mano, sino un producto reutilizado a través de un riguroso proceso de re-acondicionamiento para ser usado por los siguientes usuarios.
- Educar a los consumidores de los costes del ciclo de vida de los productos.
- Adoptar una relación sofisticada de estrategias de marketing, para resolver las necesidades del usuario a tiempo real (si necesitas un cochecito de bebés que lo puedas tener en el menor tiempo posible).
- Diseñar procedimientos efectivos para volver atrás y re-fabricar los productos cuando sea necesario, incluyendo limpieza y, cuando sea necesario, esterilización, chequeos seguros, etc. y reutilizar y reciclar algún componente cuando sea apropiado.
- Diseñar elementos tangibles con materiales que maximicen la valorización de residuos (reutilizar, reciclar y re-fabricar oportunamente), también limitar el uso de materiales tóxicos tanto como sea posible.

Tal y como se comprueba con la investigación realizada, estas estrategias son susceptibles de implementación en las pautas de diseño de los nuevos productos generados, en aspectos como recambios, robustez, calidad de los componentes, servicios post-venta y de sustitución de componentes. Aún así se mantendría la propiedad del producto en el usuario, ya que culturalmente sigue siendo una barrera muy importante que necesita un cambio paulatino en la sociedad. Este cambio se debería iniciar con campañas de sensibilización e información de este tipo de estrategias exponiendo en qué consisten y mostrando las ventajas que proporcionan al usuario.

El concepto de PSS evoluciona al IPSO. Este concepto se basa en la combinación de productos y servicios que, basados en una perspectiva de ciclo de vida, son integrados para adaptarse a las necesidades de los clientes. El foco está en la prestación de la función, no en el producto o servicio, esto significa que el proveedor puede poner mayor atención en la optimización del coste total del ciclo de vida, tanto desde la perspectiva del proveedor como del cliente. En muchos casos, el servicio conserva la responsabilidad del proveedor por el producto físico en el IPSO durante la fase de uso (Lindahl & Sundin, 2013b).

En dicho artículo se plantean unas guías para los desarrolladores de la estrategia siguiendo 5 líneas:

- Gestionar servicios y requisitos relacionados con los productos de una manera integrada.
- Identificar los requisitos desde el enfoque del ciclo de vida.
- Desarrollar y evaluar los conceptos de oferta integrada.
- Desarrollar ofertas para facilitar el servicio y mantenimiento.
  - Crear estructuras robustas para evitar roturas que elevarían los costes

- Diseñar productos que sea fáciles de acceder y desensamblar durante su servicio, juntas que no se rompan con el montaje y desmontaje, estandarizar componentes para evitar diferentes herramientas, etc.
- Integrar aplicaciones inteligentes que avisen cuando algo funcione mal, para prevenir el mantenimiento e instrucciones fáciles de seguir.
- Desarrollar ofertas para facilitar el fin de vida. Normalmente las empresas se despreocupan cuando venden un producto. Este enfoque pretende ejercer un control sobre los productos:
  - Teniendo en cuenta facilitar la reutilización: limpieza, desensamblaje, estandarización de componentes.
  - Con sistemas de gestión y de organización para facilitar la re-fabricación o reciclaje, estableciendo una buena comunicación entre diseñadores y fabricantes.

La literatura de investigación sobre IPSO tiene diferentes orígenes, uno de los cuales es la investigación en la sostenibilidad medioambiental (Lindahl et al., 2014). Muchos investigadores enfatizan que IPSO facilita la desmaterialización de la sociedad y estimula el diseño de productos que son beneficiosos para el medioambiente (Mont, 2001; Sakao & Shimomura, 2007; Stahel, 1994; Sundin & Bras, 2005). Entre otros, Tukker (2004) dijo que el PSS puede contribuir a reducir el impacto ambiental de forma semi-cuantitativa. Sin embargo, incluso donde los estudios muestran resultados positivos, no está claro el ahorro cuantitativo que puede suponer el IPSO en términos económicos y ambientales. Así, dicho trabajo cuantifica y discute sobre los efectos económicos y ambientales concretos de la práctica de IPSO en comparación con las ventas de productos del tipo de negocio basados en el estudio de Sundin et al. (2010). También muestra que las actividades ingenieriles contribuyen con estos efectos. Para lograr esto, se investigan tres casos de negocio reales en la industria, calculando los impactos ambientales, los costes económicos de diferentes ofertas, usando la evaluación del ciclo de vida (LCA) y el coste del ciclo de vida (LCC) (Lindahl et al., 2014; Sakao & Lindahl, 2012). Los tres casos son: los tapones centrales de rollos industriales de papel, un servicio de limpieza de una fachada y una apisonadora manual en servicio de alquiler. Los resultados obtenidos muestran que el IPSO es preferible comparado con los enfoques tradicionales de venta de productos. Las actividades ingenieriles que contribuyen a sus ventajas son el diseño, reciclaje, reutilización, mantenimiento, planificación integradora y operatividad. Estas características facilitan la flexibilidad y realización de los productos y servicios con los actores implicados (Lindahl et al., 2014).

Según Kujala et al. (2013), la “servilización” de la oferta, vista en el punto anterior, conlleva numerosas ventajas para las PYME industriales. Los servicios permiten relaciones más estrechas entre el marketing y ventas y el cliente. Esto aumenta la credibilidad y la generación de escenarios propicios para la identificación de nuevas necesidades del cliente (Iriarte & Justel, 2013).

## 2.5. Los escenarios de uso en las metodologías de diseño

Este apartado aborda el diseño de los productos teniendo en cuenta múltiples escenarios de uso con el fin de desarrollar productos que pueden ser más utilizados, aumentando su frecuencia de uso y evitando la infrautilización de los materiales. Se iniciará con una amplia descripción de la definición de escenario así como de los componentes que lo conforman, las ventajas que supone su utilización y las metodologías que consideran el uso o creación de escenarios.

### 2.5.1. Definición de escenario

El término escenario se ha asociado durante mucho tiempo a guiones para películas u obras de teatro. Más tarde se utilizó como herramienta para la planificación estratégica en el ámbito militar, los negocios y la gestión política. Los escenarios ayudan a los planificadores a percibir la forma en que funciona el

mundo y decidir profundamente por el futuro (Schwartz, 1996; van der Heijden, 2004). El primer uso de los escenarios fue en el diseño de sistemas interactivos, para resolver aplicaciones informáticas durante el auge de la tecnología de la información (TI) en la década de 1980. El uso de los escenarios fue cambiando hasta utilizarse como herramienta en el proceso de descripción. La principal función de los escenarios es hacer explícitas las situaciones de uso de un producto desde la perspectiva de los usuarios. Mediante la creación de escenarios, los diseñadores entienden sus usuarios mejor y son más conscientes de los aspectos de usabilidad de su producto. Como resultado, los problemas de usabilidad y las potenciales soluciones pueden ser descubiertas y anticipadas antes (Anggreeni, 2010).

Los escenarios funcionan como descripciones explícitas del uso futuro hipotético de productos o servicios (Bijl-Brouwer & van der Voort, 2013). Son unas reconocidas herramientas de diseño que ayudan con las decisiones de usabilidad. Es un sistema de comunicación efectiva que permite a los expertos en usabilidad informar a los clientes implicados sobre el contexto de los usuarios y asegurar que todos los implicados en el proyecto puedan relacionarse con los futuros usuarios del sistema y entender por qué el sistema tiene que comportarse de cierta manera (Gudjonsdottir & Lindquist, 2008).

Jonas (2001) define que "el escenario es un diseño en sí", es un marco conceptual para el desarrollo disciplinario del diseño. Glinz (2000) define un escenario como "un conjunto ordenado de las interacciones entre los socios/partes". Los escenarios son representaciones del significado que los diseñadores asignan a las realizaciones de las ideas del artefacto futuro y su uso (R. L. Campbell, 1992; J. M. Carroll & Kellogg, 1989; J. M. Carroll & Rosson, 1992; Kyng, 1992). La definición implica que los escenarios pueden describir situaciones actuales, así como posibles situaciones futuras e imaginativas, en conformidad con las definiciones propuestas por otros investigadores (J. M. Carroll, 1995, 2000; Nardi, 1992). Los escenarios son medios para imaginar lo que los interesados quieren y cómo se pueden desarrollar sistemas para cumplir con estas necesidades. Incluso la más sencilla pero bien elaborada historia contiene el poder de crear en nuestra mente una imagen de un posible futuro, por lo que es casi como si se estuviera allí (Alexander & Maiden, 2005; J. M. Carroll, 1995, 1998).

Los escenarios como descripciones de tareas del usuario, se han convertido cada vez más en un formato para crear y evaluar ideas de diseño futuro (Kantola & Jokela, 2007). J. M. Carroll (1999) define escenario de interacción con usuario como una descripción narrativa de que hace la gente y experimenta cuando intenta usar sistemas computerizados y aplicaciones. Los escenarios se crean con un propósito específico (Bodker, 2000), tal y como propone Jarke et al., (1998) el principal propósito de desarrollar escenarios es estimular al pensamiento. Por ejemplo, contando una historia concreta de interacción de usuario y un sistema informático, un escenario transmite una imagen expresiva de lo que el sistema hará. En muchos casos los escenarios se han caracterizado por ser informales y ásperos, aunque deben ser lo más coloquiales y accesibles posible (J. M. Carroll, 2000).

J. M. Carroll (1997) define el concepto de escenario como una proyección de una descripción narrativa de una actividad realizada por el usuario cuando realiza una tarea concreta, mediante una descripción suficientemente detallada por lo que las implicaciones de diseño puedan ser entendidas y razonadas. Este enfoque alienta la participación del usuario en el sistema de diseño, proporciona un vocabulario compartido entre la gente que participa en el proyecto, facilita imaginar las tareas futuras inciertas a los usuarios finales, y mejora la facilidad de desarrollo de materiales educativos. Proporciona una buena herramienta de intercambio de ideas para la planificación y ayuda a los interesados a elegir opciones en su toma de decisiones (Go & Carroll, 2004b).

### 2.5.2. Elementos que conforman el escenario

Los escenarios son historias, las cuales tienen un argumento y unos elementos característicos. Carroll remarca que el foco de la historia está en los usuarios: lo que hacen los usuarios, lo que los usuarios perciben y qué es lo que tiene significado para ellos. Se componen de un entorno o situación del estado, uno o más actores con motivaciones personales, conocimientos y capacidades, y diversas herramientas



y objetos que los actores encuentran y manipulan. El escenario describe una secuencia de acciones y eventos que conducen a un resultado. Estas acciones y eventos se relacionan en un contexto de uso que incluye los objetivos, planes, y las reacciones de las personas que toman parte en el episodio. Rosson & Carroll (2002b) definen los elementos característicos de los escenarios: localización (setting), actores, tareas meta, planes, evaluación, acciones y resultados.

Anggreeni (2010) define 6 elementos que conforman los escenarios:

- El actor es la personificación de los usuarios. Como elemento principal de los escenarios, el actor realiza acciones y/o reacciona a eventos que a su vez crean el storyline.
- Las metas responden a la pregunta, ¿qué quiere lograr mediante el uso del producto? Cada escenario empieza con este elemento. Este objetivo/meta consigue un contexto más completo cuando se construye junto a otros en un escenario.
- El producto es la herramienta funcional con la que el actor interactúa para alcanzar su meta. Un producto puede existir o ser imaginado.
- La localización puede ser física o no. Las características físicas de la localización incluyen: ubicación, nivel de ruido, iluminación, humedad, et. El entorno no físico (o condiciones previas) pueden incluir: el nivel de estrés de los actores, la presión del tiempo al realizar una acción, la distracción y cansancio.
- La acción es un paso consciente interpretado por el actor con la intención de conseguir su objetivo.
- El evento describe algo que ocurre inesperadamente, por ejemplo, un repentino cambio en los elementos del escenario. El actor reaccionará con el evento y ajustará sus objetivos y/o acciones. Este podría influenciar cómo se desarrolla el escenario, o desencadena nuevos escenarios.

Cada escenario implica al menos un actor y al menos un objetivo. Cuando varios actores o metas están involucrados, algunos son por lo general más importantes que otros y se les da más peso a las consideraciones de diseño. Dependiendo del propósito del escenario, a algunos elementos se les puede dar más énfasis que otros. Los escenarios a menudo hacen explícita la información no expresada como la actividad mental del actor. El actor lleva a cabo esta actividad mental para traducir su meta en acción y de dar sentido a lo que sucede después. Por tanto, es importante expresar esta actividad mental mediante los escenarios. Las secuencias de acciones y eventos (acciones que hacen los actores, acontecimientos que les suceden, los cambios en el entorno, etc.), crean la trama del escenario. Estas acciones y eventos pueden ayudar, dificultar, o ser irrelevantes para el logro de metas (Rosson & Carroll, 2002b).

### 2.5.3. Ventajas de la utilización de escenarios

Una de las razones por las que los escenarios se han vuelto tan populares en el diseño de sistemas interactivos es que permiten una rápida comunicación sobre las posibilidades y preocupaciones entre los diferentes actores implicados en su uso. Es fácil escribir escenarios simples, y con un poco más de esfuerzo se puede enriquecer con un esbozo o guión gráfico. Los escenarios son la manera de avanzar rápidamente en el diseño facilitando la obtención de retroalimentación para continuar refinando las ideas.

Una tendencia creciente es la integración de los escenarios en el proceso de diseño para apoyar la comunicación entre los usuarios y el diseñador (Bijl-Brouwer & van der Voort, 2013; Iacucci et al., 2000; Kyng, 1995; Suri & Marsh, 2000; Tideman et al., 2005). Todos los métodos mencionados anteriormente tienen como denominador común atender a la “voz del cliente” e intentan involucrar a los usuarios en la generación del diseño.

Según Anggreeni & van der Voort (2007) los escenarios son descripciones explícitas de eventos hipotéticos relativos a un producto durante una cierta fase de su ciclo de vida. Acontecimientos

hipotéticos podrían ser tanto intencionados por el actor (s) en el escenario (por ejemplo, el uso de un producto) o involuntarios (por ejemplo, los efectos secundarios de la interacción entre un agente y un producto). El SBD es un denominador común de las técnicas que aplican escenarios para crear armonía entre los productos, sus entornos y sus interacciones.

Suri & Marsh (2000) reconocen que la construcción de escenarios mejora los métodos tradicionales de análisis de los factores humanos en el diseño de productos de consumo. La construcción de escenarios da la posibilidad de explorar y comunicar los aspectos cualitativos de la experiencia del usuario al principio del proceso de diseño. Una ventaja importante que no abordan otros métodos de diseño es que la construcción de escenarios explora en las posibilidades futuras de cómo el producto se integrará en diferentes contextos físicos y sociales.

Desde esta perspectiva, algunos autores tienen en cuenta los escenarios no sólo como el uso actual o la situación no prevista, sino también como situación futura. Por ejemplo, Chamorro-koc et al. (2012) valora que los escenarios facilitan la creación de representaciones de diseño que se centran en situaciones de uso. Estas se pueden emplear para diferentes propósitos: la construcción de maquetas y metáforas de interfaz de usuario, la revisión de los fundamentos de diseño y de las especificaciones de usabilidad, la evaluación de casos de uso, etc. Desde esta perspectiva, el uso de escenarios en diseño lidera los procesos de innovación y ofrece un marco metodológico para delinear las prácticas cotidianas actuales y futuras, y para hacer frente a la "construcción de futuros alternativos". Como una herramienta de diseño, los escenarios permiten diseñar futuros alternativos y, por tanto, superar las fallas del proceso de innovación tradicional que a menudo es visto como muy lineal. Tradicionalmente las nuevas ideas están prematuramente canalizados en productos y procesos que no necesariamente se convierten en éxitos de mercado (Kyffin & Gardien, 2009). Según J. M. Carroll (2002), la utilización de escenarios facilita el diseño eficaz y eficiente. Esto explica la popularidad de los sistemas de desarrollo actuales como prototipado rápido (Wasserman & Shewmake, 1982) y la programación extrema (Beck, 1999) que es una metodología de desarrollo de software que pretende mejorar la calidad del software y el interés de cambiar los requisitos del cliente. Pero esta estrategia del enfoque de solución inicial arrastra riesgos bien conocidos (Cross, 2001): los diseñadores tienden a generar soluciones demasiado rápidas, antes de analizar lo que ya se sabe sobre el problema y los posibles cambios. Una vez que se prevé un enfoque, pueden tener problemas para abandonarlo cuando ya no es apropiado. Los diseñadores pueden reutilizar con demasiada facilidad piezas de una solución que han usado antes, ya que es familiar y accesible, pero tal vez no sea apropiado. Puede que no analicen bien sus soluciones, o que consideren muy pocas alternativas a la hora de explorar el espacio del problema. El diseño basado en escenarios puede ayudar a minimizar estos riesgos de resolución de problema solución inicial (ver Tabla 2.6).

Tabla 2.6 Preocupaciones derivadas del enfoque de diseñar con la solución inicial y aspectos de diseño basado en escenarios que abordan cada preocupación (Cross, 2001)

Peligros del enfoque de solución inicial	Cómo el diseño basado en escenarios puede ayudar
Los diseñadores quieren seleccionar el enfoque de la solución rápidamente, esto puede conducir a un compromiso prematuro de sus primeras ideas	Los escenarios son concretos pero difíciles, los escenarios apoyan el progreso visible, pero también relajan el compromiso de las ideas expresadas en los escenarios.
Los diseñadores en un intento por simplificar el espacio del problema con restricciones externas, tales como la reutilización de soluciones conocidas.	Enfatizan a la gente en sus experiencias, los escenarios dan atención directa al uso apropiado del diseño de ideas.
Los diseñadores tienen la intención de elaborar su propuesta de diseño actual, resultado de un inadecuado análisis de otras ideas alternativas.	Son evocativos y por naturaleza incompletos, los escenarios promueven la empatía y plantean preguntas de uso a muchos niveles.

La forma en que esta técnica facilita el diseño es recogida por diferentes autores Chamorro-koc et al. (2012) reconocen que el uso de los escenarios en el proceso de diseño tienen tres ventajas: evocan la reflexión en el proceso de diseño, gestionan la fluidez de una situación de diseño, proporcionando múltiples vistas de una interacción, ayudando por tanto a generalizar, y por último el fomento de la

comunicación entre las partes interesadas. Por otra parte, Rosson & Carroll (2002a) defienden que ayudan a los diseñadores a reflexionar sobre sus ideas en el contexto de la generación de diseños. El relato se escribe para evocar una imagen de la gente que hace cosas, persiguiendo metas, utilizando la tecnología en apoyo de sus objetivos. La historia permite a los lectores empatizar con la gente de la situación, que a su vez conduce a la pregunta sobre las motivaciones, intenciones, reacciones y satisfacción. Siguiendo con el mismo discurso, el autor fundamenta que los escenarios promueven la reflexión y el análisis debido a que la mente humana es adepta a la sobrecarga de significado en estructuras narrativas, tanto en la generación e interpretación, como lo ilustran los ejemplos notables de los sueños (Freud, 1900), los mitos (Lévi-Strauss, 1967), y los cuentos populares (Propp, 1998). Es bien sabido que cuando las personas se comunican, confían en una nueva propuesta (Haviland & Clark, 1974): se alude a la información básica pertinente, después presentan la historia. Esta estructura normativa facilita tanto la generación e interpretación de las narraciones.

Berg (2013) indica que los escenarios dan soporte a las partes interesadas para estructurar sus pensamientos a lo largo de una narrativa (Alexander & Beus-Dukic, 2009). Además, los escenarios permiten a los ingenieros proporcionar un contexto para requisitos específicos que serían difíciles de evaluar sin un contexto correspondiente, especialmente si son innovadores. Los escenarios son una forma adecuada de hacer la innovación tangible (Brown, 2009; Osterwalder & Pigneur, 2010).

Warfield (1996) del Battelle Institute afirma: "un escenario es una descripción narrativa de un posible estado de cosas o evolución en el tiempo. Puede ser muy útil para comunicar pensamientos especulativos sobre la evolución futura de provocar la discusión y retroalimentación, y estimular la imaginación. Los escenarios generalmente se basan en información cuantitativa de expertos, pero pueden incluir también información cualitativa".

Los escenarios existen en la frontera entre la experiencia y la expectativa. La zona fronteriza se caracterizada por Ricoeur como entre el espacio de experiencia y horizonte de espera (Ricoeur, 1988) y que tiene el poder de provocar la generación de ideas.

Las cualidades de la utilización de escenarios en el diseño son:

- apoyan la acumulación y el uso de un entendimiento compartido entre el grupo de diseño
- existen en la zona fronteriza entre la experiencia y las expectativas
- que están destinados a provocar nuevas ideas
- constituyen un anclaje teórico de un "caos" empírico

#### 2.5.4. Propuestas de diseño considerando los escenarios de uso

Según Anggreeni & van der Voort (2007) la aplicación de los escenarios se realiza en todas las fases del proceso de diseño. Desde los escenarios explorativos que se realizan en fases tempranas de diseño, los escenarios de las prácticas actuales para obtener requerimientos de diseño y los escenarios de prácticas futuras para obtener nuevos objetivos y hasta escenarios de posibles problemas e interacciones en procesos más avanzados. Por último los escenarios de validación se pueden emplear como prototipado y medición de los resultados de diseño obtenidos. La aplicación de los escenarios se da en todas las fases de diseño ya que el análisis del diseño es siempre indeterminado, porque el acto del diseño cambia el mundo en el que las personas actúan y experimentan, los requisitos siempre cambian (Brooks, 1995).

Según Bodker & Christiansen (1994) en el proceso de creación de los escenarios de decisiones se puede obtener el apoyo del siguiente esquema narrativo: tener en cuenta lo que se hace (producto de la actividad desde el punto de vista de la organización y desde el punto de vista de los diferentes grupos de actores involucrados), dónde se realiza (situar el sistema de actividad incluyendo artefactos), por quién y cuándo (división del trabajo de trabajo y el orden según el cual se lleva a cabo la actividad), los medios (el papel de los artefactos: posición en la división del trabajo, la funcionalidad de la herramienta y las comunicaciones) y por último, de qué manera (la cultura subyacente, normas y valores).

Chamorro-koc et al. (2012) establece una serie de pasos para desarrollar la obtención de soluciones de diseño y las metodologías aplicadas a cada uno de ellos (Tabla 2.7).

Tabla 2.7 Resumen de las etapas en la exploración de soluciones de diseño (Bucolo & Mathews, 2010)

Etapas	Descripción	Metodologías y tecnologías	Salidas
Etapas 1	Entender el contexto social y cultural	Entrevistas semi-estructuradas Diseño de Persona	Múltiples Personas con visiones de diversos contextos y necesidades
Etapas 2	Pasar de las interacciones del producto a viajes experimentales temporales	Mapa de viaje de experiencias	Múltiples experiencias de Personas de la vida Propuestas de valor para nuevos servicios
Etapas 3	Identificar necesidades latentes del usuario mediante nuevos servicios	Role playing	Representaciones gráficas Oportunidades digitales de servicio
Etapas 4	Transformar necesidades latentes del usuario dentro de escenarios	Fragmentar conexiones Escenarios futuros	Narrativa para cada sub escenario
Etapas 5	Comunicación de resultados Desarrollo de la estrategia	Vídeo viñeta para deliberación final	Vídeo viñetas para para las posibilidades de un nuevo servicio

Según Bucolo & Matthews (2010) un aspecto clave en el desarrollo de servicios en torno a un producto existente es entender no sólo la instancia singular de la interacción con un producto en particular, sino entender los productos dentro de un contexto experiencial temporal. Los servicios deben estar alineados a las experiencias de usuario en curso con un producto y no tienen como objetivo abordar un solo evento o instancia. A nivel metodológico, existen algunas propuestas para el diseño de servicios considerando escenarios de uso en el proceso de diseño, autores como da Costa Espada (2007) elaboran una metodología bajo un entorno incierto en la que se incluye la aplicación de los escenarios en el proceso de diseño para la obtención se nuevos servicios (Figura 2.13).

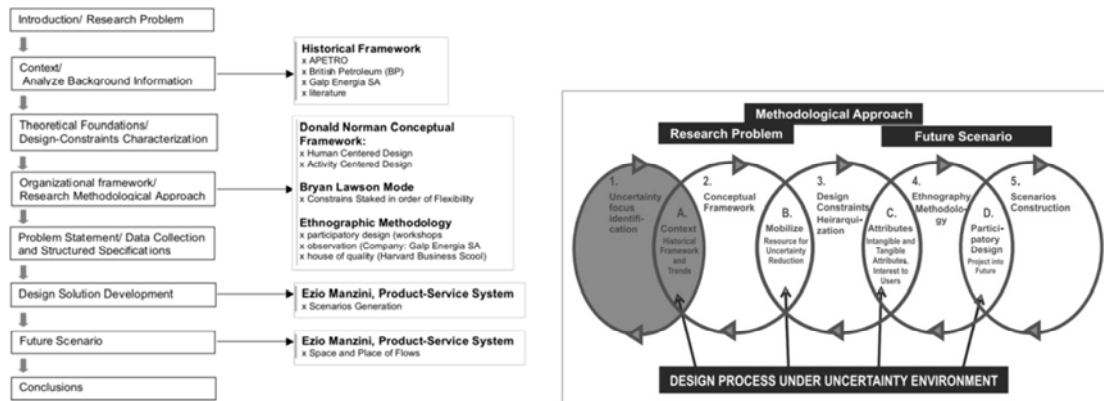


Figura 2.13 Organización y plan general de la aplicación de la metodología bajo un entorno incierto (adaptado de (Jolly, 1997))

Otra propuesta está relacionada con el Diseño Centrado en los usuarios (UCD). Esta propuesta representa una filosofía que involucra a los usuarios o consumidores dentro del proceso de diseño (Veryzer & Borja de Mozota, 2005; Vredenburg et al., 2002).

Una de las maneras para conocer a las personas es mediante la metodología etnográfica (Figura 2.13). Mediante su aplicación se aprende de la gente con el fin de entender su cultura y contextualizar las actividades de vida de las personas. En esta metodología se obtiene un conjunto de descripciones cualitativas y cuantitativas de los fenómenos sociales humanos. Presenta los resultados de un método de investigación integral basado en la idea de que las propiedades de un sistema no pueden ser entendidas con precisión necesaria independientemente unos de otros. Varias tradiciones académicas como las constructivistas y las relativistas, definen investigación etnográfica como un método de investigación (MIT. Documenting Culture, 2007). Por tanto es un método relevante ya que según Jay

Forrester de la Sloan School of Management del MIT, "el gran reto para las próximas décadas será el de avanzar en la comprensión de los sistemas sociales de la misma manera que en el siglo pasado ha avanzado la comprensión del mundo físico" (Forrester, 2005).

La etnografía ha sido definida como un método antropológico que describe y explica la cultura de un grupo de gente (Wasson, 2002), además ha sido recientemente reconocida como un proceso creativo en el que se descubren patrones culturales y se desarrollan modelos para explicar estos patrones (Squires & Byrne, 2002). La etnografía se emplea como una método de investigación de diseño interfaz que investiga en la vida social cotidiana y en la cultura como contexto de innovación y creatividad (Rodgers & Anusas, 2008).

Los investigadores utilizan la etnografía para descubrir, describir y explicar la cultura de los clientes y los sistemas que lo soportan. Es especialmente buena para conseguir el significado que los clientes otorgan a los productos y servicios y en la revelación de las creencias y los valores ocultos de la gente.

Las técnicas específicas aplicadas en la etnografía son relativamente simples, por ejemplo, entrevistas y observación directa. Estas técnicas también pueden ser utilizadas hasta el punto en el que los potenciales usuarios anónimos se implican en el proceso de diseño mediante la participación en la construcción de escenarios.

Mediante estas técnicas se pasan a definir las personas/actores, elemento sumamente importante en la elaboración de escenarios, desde la interacción en el campo de diseño.

Cooper (1999) define personas como "una descripción precisa de nuestro usuario y lo que desea lograr", se centra en los motivos detrás de las acciones del usuario y argumenta que una buena interacción de diseño tiene un significado único en el contexto de una persona al utilizarlo para algún propósito. Una definición más detallada es proporcionada por Calde et al. (2002) lo define como "ficción, arquetipos detallados de personajes que representan distintas agrupaciones de conductas, metas y motivaciones observadas e identificadas durante la fase de investigación". Rosson & Carroll (2002a) define que un interesado (usuario) es cualquier persona u organización que se verá afectado (positiva o negativamente) por el sistema (Checkland, 1981; Muller, 1992).

Una técnica efectiva para la generación de escenarios de problemas es describir primero una serie de hipotéticos grupos de interés ya que es importante crear una vista rica pero realista de estos individuos, ya que forman la base para la descripción y siguiente transformación de las actividades y experiencias actuales. Esta técnica es similar al concepto de persona en Cooper (1999).

Reimann & Cooper (2003) proponen que los escenarios deben completarse con el uso de personas. Las Personas son modelos de usuario que se representan como seres humanos, individuales y específicos. De acuerdo con Cooper y Reimann una persona proporciona una representación tangible del usuario para actuar como actor en la configuración de un escenario. También permite una exploración de cómo las motivaciones de los usuarios declinan y priorizar tareas. Estos factores se utilizan para dar otro sentido a la metodología, el de obtener escenarios de uso futuros que ayudarán a aumentar la vida de los productos.

Por otra parte autores como Dorrestijn et al. (2014) plantean también la planificación de escenarios como método para obtener los escenarios futuros. Define el SBD como una metodología de investigación en diseño en la que se aplican los escenarios para mejorar la interacción del usuario-producto. En este contexto, los escenarios funcionan como descripciones explícitas del uso futuro hipotético de productos o servicios (Bijl-Brouwer & van der Voort, 2013). Mientras que el diseño basado en escenarios se centra en situaciones de uso a nivel micro, la planificación de escenarios es una técnica de pronóstico para la elaboración de los escenarios con un alcance más amplio de lugar y tiempo. Por lo tanto los escenarios "no tratan de predecir el futuro, sino que son sobre la percepción del futuro en el presente" (Schwartz, 1996).

Tradicionalmente, el Diseño Basado en Escenarios (SBD) se ha definido como una familia de técnicas en las que el uso de un sistema futuro se describe concretamente en un punto temprano del proceso de desarrollo (Rosson & Carroll, 2002a). Descripciones narrativas de episodios de usos previstos son utilizadas en una variedad de maneras para guiar el desarrollo del sistema que habilitará/permitirá dichas experiencias de uso. Al igual que otros enfoques centrados en el usuario, el SBD cambia el foco de trabajo de diseño desde la definición de las operaciones del sistema (es decir, la especificación funcional) para describir cómo la gente va a utilizar un sistema. Sin embargo, a diferencia de los enfoques que consideran el comportamiento humano y la experiencia a través de análisis formales y modelado de tareas bien especificadas/definidas, SBD es un método relativamente fácil para visionar las posibilidades de uso futuras.

En una revisión de la utilización del escenario como herramienta, Hertzum (2003) describe que surgió como una metodología de gestión estratégica a finales de 1940 y que se extiende a otras áreas desde entonces. Según Chamorro-koc et al. (2012) durante los últimos cuarenta años, los investigadores de diseño han empleado ampliamente estudios empíricos para explorar una variedad de prácticas de la vida cotidiana (Cross, 2007), para captar nuevos conocimientos y descubrir oportunidades para identificar las necesidades latentes y los mercados potenciales. En la captura de conocimiento y su transformación en prácticas futuras, se puede emplear el Design Thinking mediante el uso de escenarios, que describen posibles, preferibles o evitables futuros (Jonas, 2001). Según A. B. Carroll (1999), el SBD es una metodología de diseño que considera los escenarios como elemento central en un sistema de diseño. Los escenarios son la principal herramienta para formalizar y exteriorizar el Design Thinking (Anggreeni & van der Voort, 2007). Según Dorst (2011) el término Design Thinking forma parte de una conciencia colectiva de investigadores en diseño desde que Rowe lo usó como título de su libro en 1987 (Rowe, 1987). Múltiples modelos de Design Thinking han surgido basados en diferentes maneras de visualizar las situaciones de diseño usando teorías y modelos del diseño de metodologías, psicología, educación, etc. Juntos, estos caminos de investigación crean una comprensión rica y variada de la compleja realidad humana. Hoy en día, Design Thinking se identifica con un paradigma para tratar con problemas en muchas profesiones, destacando las Tecnologías de la Información (Brooks, 2010) y los negocios (Martin, 2009). Martin (2009) acuñó la etiqueta de Design Thinking para describir los procesos mentales de diseño completamente independientes unos de otros. Faste define Design Thinking como un método para la acción creativa (Faste et al., 1993; Faste, 1994).

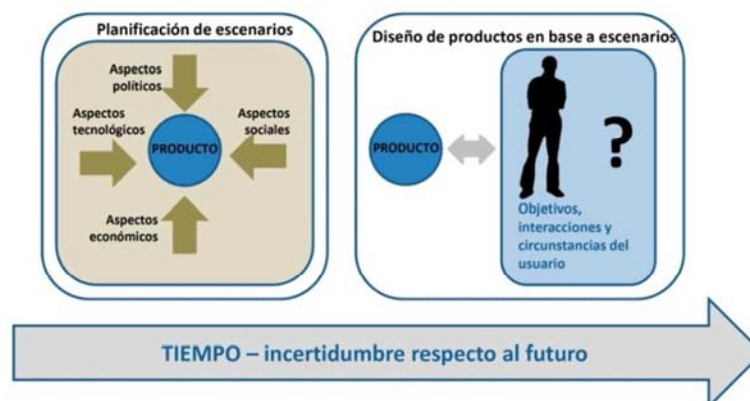


Figura 2.14 Esquema de la diferencia entre planificación de escenarios y diseño de productos en base a escenarios

Tanto la planificación de escenarios como el diseño de productos basado en escenarios se utilizan para hacer frente a la incertidumbre con respecto al futuro. La planificación de escenarios se aplica generalmente para hacer frente a la incertidumbre sobre el impacto de los cambios en los aspectos políticos y socio-económicos y la tecnología disponible. Si un producto se va a introducir en un futuro lejano, es conveniente analizar las tendencias que podrían influir en el contexto de uso futuro (Van der Heijden, 2011). El diseño de productos, en base a escenarios, por el contrario, se aplica generalmente

para hacer frente a la incertidumbre con respecto a los objetivos del usuario, las interacciones entre producto y el usuario y las circunstancias, es decir, todos los factores que influyen directamente en el nivel de usabilidad que se realiza con un diseño de producto tal y como muestra la Figura 2.14.

Para analizar la relación que el producto ejerce sobre las personas existen diferentes herramientas, entre ellas la de impacto de producto desarrollada por Dorrestijn (2012a, 2012b). Dicha herramienta es un diagrama que muestra un repertorio de efectos de la tecnología sobre los humanos (Figura 2.15). Los efectos están ordenados de acuerdo a las preguntas “desde qué lado” los humanos se ven afectados por el impacto de la tecnología. Cuatro dimensiones de impacto de producto se diferencian, representadas por cuatro cuadrantes en el diagrama: antes que el ojo, en la mano, por la espalda y sobre la cabeza. También es posible utilizar el modelo para describir las dimensiones con un vocabulario más común en cada apartado de la siguiente manera: cognitivo, físico, ambiental, y abstracto (Dorrestijn et al., 2014). Esta forma de categorizar el impacto de la tecnología en los usuarios desde cuatro perspectivas ofrece una diferenciación respecto al diseño de escenarios.

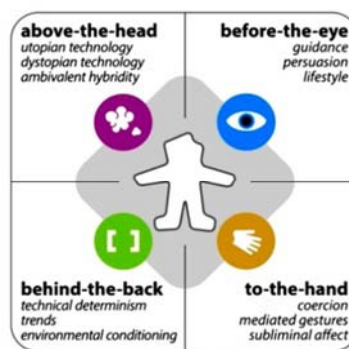


Figura 2.15 Esquema del modelo de impacto de producto de Dorrestijn (2012a, 2012b)

### 2.5.5. ¿Cómo mostrar de manera efectiva los escenarios?

Una vez se definen los componentes principales del escenario: las personas, el entorno, y las pautas metodológicas para la aplicación de los mismos se valora cómo mostrar de manera efectiva los escenarios a los usuarios para una mejor interpretación y evaluación de los mismos. Antes se profundizará en una de las cuestiones a tener en cuenta en el diseño de escenarios, y es que los futuros clientes no saben qué querrán en el futuro (Eisingerich et al., 2010) por lo tanto, se requieren técnicas que permitan la comprensión de los motivos y necesidades veladas (Pucillo et al., 2014).

Así pues, las necesidades y motivaciones de los usuarios son algunas veces desconocidas, y los usuarios tienen dificultades para verlas (Faste, 1987). Las necesidades aparecen únicamente después de que han sido encontradas por lo tanto la investigación que se basa en la descripción por parte del usuario nunca puede descubrir esta necesidad (Patnaik & Becker, 1999). Sin embargo, las historias pueden reflejar la interpretación del narrador sobre un cierto tema, y si es el usuario el que las cuenta, se pueden recopilar consejos, ideas, necesidades analizando sus historias (Quesenbery & Brooks 2010). Las historias pueden ser aplicadas durante todo el proceso de diseño para mejorar la calidad de la experiencia del usuario de productos, y también para apoyar a los diseñadores a explorar y comunicar ideas. De acuerdo con diferentes públicos y fases de diseño, las historias evolucionan y pueden presentar diferentes niveles de detalle y formatos. Además de esto, las ventajas prácticas de esta aplicación, como no tener un especial conocimiento de los mismos, hacen del storytelling una técnica cada vez más aplicada en la educación y en la industria. El storytelling, narración de historias en castellano, es una de las técnicas usadas principalmente para apoyar la comunicación y compartir el conocimiento (Pucillo et al., 2014).

Continuando con la idea de necesidades futuras, Rasmussen (2005) plantea el storytelling como un excelente método para tejer relativamente juntos aspectos del futuro con imaginación sobre lo incierto. Es una técnica efectiva para provocar cambios en el presente, planteando cómo puede ser el futuro. El

storytelling es una técnica poderosa para provocar, engranar y obligar a los usuarios/clientes a iniciar cambios en el presente.

Los escenarios contruidos a través de las historias pueden ser un camino efectivo para integrar la imaginación como una parte sistemática de formación y planificación, visualizando las preocupaciones a corto plazo desde la perspectiva de objetivos a largo plazo. “Los escenarios dan a la gente ideas de futuro” (Allan et al., 2002).

Según Kantola & Jokela (2007) los escenarios pueden ser representados en diferentes formas. De acuerdo con Rolland et al. (1998) el texto narrativo es probablemente la forma más común de escenarios. Sin embargo, Benner et al. (1994) expresa que el poder de los escenarios es aún mayor si se pueden visualizar en condiciones conocidas. En muchas visualizaciones de circunstancias, tales como imágenes, son mucho más informativos que las descripciones textuales (Haumer et al., 1999). Tales visualizaciones pueden ser por ejemplo en las formas de guiones gráficos, videos y fotografías.

Esta práctica es común en muchas disciplinas desde la ciencia de la administración para una mejor gestión de la organización y el conocimiento (Thier, 2010), el diseño de servicios (Helkkula & Pihlström, 2002), el diseño de producto e ingeniería (Erickson, 1996; Lloyd, 2000; Michailidou et al., 2013), para la investigación del usuario, obtención de requerimientos, visualización de conceptos (Quesenbery & Brooks, 2010) e incluso márketing (Woodside et al., 2008). En Diseño de Experiencias del Usuario (UX design), en particular, las historias proporcionan una plataforma de comunicación para todos los interesados, desde el equipo multidisciplinario de UX hasta los usuarios y administradores. Las historias ayudan a los diseñadores a entender las características de los usuarios, tareas y equipo al igual que las interacciones entre el entorno físico y social. Ofrecen una manera de visualizar la información de manera comprensible y memorable, e incluso permitir la captura de interacciones emocionales, temporales y contextuales. En el diseño de experiencias de usuario, en particular, las historias proporcionan una plataforma de comunicación para todos los implicados, desde el equipo interdisciplinar de experiencias de usuario hacia los usuarios y gestores (Pucillo & Cascini, 2014).

En Michailidou et al. (2013) aparece un tipo especial de historias con elementos UX (“UX stories”) definida como: “historia basada en la experiencia del usuario, narración sobre una interacción dirigida específicamente de un personaje con un sistema en un contexto físico y emocional, centrándose en las necesidades, motivaciones y objetivos de los mismos. Por lo tanto, permite una identificación personal del receptor con el personaje de la historia”. La Figura 2.16 muestra un ejemplo de historia de la experiencia del usuario siguiendo las pautas descritas.

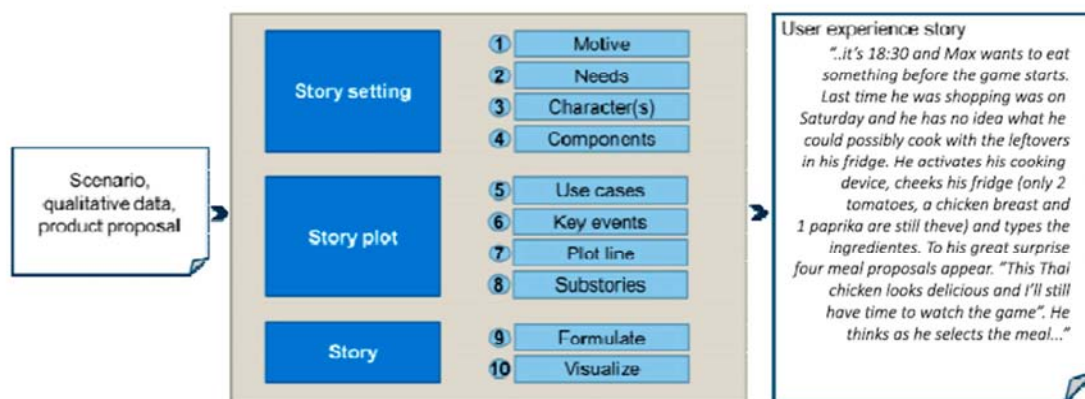


Figura 2.16 Visión general del enfoque UX stories, con un extracto de resultado (Michailidou et al., 2013)

La presentación de escenarios en forma de guiones gráficos es una técnica común en el campo de HCI (Human Computer Intereaction). Storyboard se define como el conjunto de guiones e ilustraciones que ilustran/muestran el nuevo diseño en el contexto de los usuarios, tareas y ambientes (Hackos & Redish,



1998). Son una secuencia de imágenes individuales, de modo que cada una de las cuales representa un evento o narrativa distintas (Curtis & Vertelney, 1990). Los storyboards aseguran el pensamiento secuencial sintético y proporcionan un lenguaje visual común para personas de diferentes orígenes (Hackos & Redish, 1998; van der Lelie, 2006).

Para ser parte del ciclo de vida iterativo centrado en el desarrollo del usuario, los guiones gráficos deben ser contruidos de forma rápida y sin una gran inversión de tiempo y dinero. Deben describir las tareas del usuario a un nivel de detalle que permita la retroalimentación válida que se obtenga de los usuarios o representantes de los usuarios. También se deben considerar los estilos de visualización en la presentación de guiones gráficos. Los storyboards abiertos e incompletos invitan a comentarios y sugerencias, mientras que las presentaciones demasiado imprecisas pueden ser abrumadoras (van der Lelie, 2006). Por otra parte, los storyboards también deben ser divertidos e interesantes para leer o ver. Sin embargo, poca investigación se ha realizado sobre cómo crear storyboards.

La presentación de los escenarios, o tareas de usuario, en forma de guiones gráficos es una técnica común en el campo de la HCI donde se propone un enfoque de storyboard, llamado SVSB ('storyboards sencillos y visuales' simple and visual storyboard). El objetivo de este enfoque es crear guiones gráficos simples y fáciles de construir y modificar, pero comunicativos y suficientemente descriptivos. Los storyboards incluyen elementos como el contexto, el usuario, los objetivos del usuario, planes, evaluación, acciones de los usuarios y eventos.

Curtis & Vertelney (1990) proporcionan directrices generales para la construcción del guión gráfico, enumerando algunas cosas a tener en cuenta en su creación (Tabla 2.8), pero no ofrecen más directrices sobre cómo usarlos.

Tabla 2.8 Cuestiones a considerar en la creación del storyboard (Curtis & Vertelney, 1990)

Elemento	Definición
Ambiente/entorno	Dónde se utiliza el sistema
Señales visuales	Qué puede ver el usuario
Señales audibles	Qué puede oír el usuario
Señales táctiles	Qué puede tocar el usuario
Entrada de usuario	Cómo se puede comunicar con la computadora
Salida del ordenador	Cómo el ordenador responde al usuario
Emociones del usuario	Cómo el usuario percibe y responde a la interacción
Tecnología	Qué tecnología está involucrada en el desarrollo de la tarea
Calidad de la experiencia	Qué beneficio se percibe

En la construcción de guiones gráficos, las representaciones gráficas se ponen arriba y la descripción verbal por debajo de ellos. Dichos autores comentan que los detalles de la interacción y las respuestas emocionales se deben describir verbalmente cuando no hay representación visual eficaz (Curtis & Vertelney, 1990).

Truong et al. (2006) proponen cuatro directrices para el proceso de creación de guiones gráficos y para la creación de los propios storyboards:

- Comprender a los consumidores del storyboard
- Ser creativo en la historia
- Crear los artefactos/utensilios/productos
- Prueba y repetición del storyboard

Para la construcción de guiones gráficos se recomienda:

- Utilizar un texto al demostrar nuevas aplicaciones.
- Incluir personas en los storyboards al necesitar respuestas a la experiencia de interacción. Evitar el uso de las personas si se requiere retroalimentación detallada sobre usabilidad, o características técnicas estéticas.

- Indicar explícitamente el paso del tiempo sólo cuando el tiempo es relevante para la demostración de una característica particular. De lo contrario usar indicadores implícitos de tiempo (por ejemplo, el crecimiento de una planta).
- Utilizar mínimo nivel de detalle necesario para tener en cuenta las características principales de un sistema.

Los storyboards se pueden crear con diferentes herramientas. Pueden ser dibujos a mano alzada, pero también se pueden utilizar las herramientas informáticas. Los storyboards basados en el papel carecen de la continuidad en la transición de un dibujo a otro, así que pueden ser difíciles (Curtis & Vertelney, 1990).

Hay herramientas de boceto específicos, tales como DEMIN (Newman et al., 2003) y el SATIN (Hong & Landay, 2007), que pueden utilizarse en la creación del guion gráfico. También se utilizan herramientas multimedia como Adobe Photoshop y Macromedia Flash. Una de las herramientas más poderosas en la creación del guion gráfico es Microsoft PowerPoint, que es rápido y fácil de usar, permitiendo iteraciones rápidas (Cooper & Reimann, 2003; Truong et al., 2006). Sin embargo, Stappers (2006) señala que las herramientas informáticas actuales carecen de la fluidez, la franqueza y la participación corporal de las herramientas tradicionales de papel.

Debido a la complejidad en la creación de escenarios autores como Anggreeni & van der Voort (2007), proponen herramientas informáticas que permitan obtenerlos de forma automatizada aplicando la metodología SBPD (Scenario Based Product Design).

Una vez vistos y analizados todos los aspectos que participan en la creación de escenarios se focalizará el interés en utilizar los escenarios como herramientas para ayudar al diseñador a encontrar aquellas situaciones de uso no previstas en productos existentes, aquellas que pueden marcar una diferencia en la forma de utilizar el producto y que tecnológica y económicamente puedan implementarse. Según Carroll el poder de los escenarios deriva del camino en el que la gente cree y entiende las historias. Las historias estimulan la imaginación y las personas empiezan a llenar los detalles de las historias.

La exploración de escenarios de uso es en sí misma una fase crítica para el diseño de productos para múltiples escenarios y es apoyada por medio de métodos de diseño centrado en el usuario (use-centred design) (Go & Carroll, 2004a). Desde el punto de vista de la empresa, disponer de una metodología para explorar e integrar varios escenarios de uso en un producto para conseguir una mayor satisfacción del usuario le otorga una ventaja competitiva.

## 2.6. Ejemplos de diseños que consideran un mayor aprovechamiento del material

A continuación se describen algunos ejemplos de diseños que consideran un mayor aprovechamiento de los materiales ya que alargan su vida útil adaptándose a distintos escenarios de uso tanto presentes como futuros. Se han elegido 3 ejemplos representativos: teléfono modular phonebloks, mobiliario infantil convertible y un cochecito de bebés extensible.

Desde el año 2013 hay una importante iniciativa en marcha para integrar diferentes escenarios de uso en un producto tecnológico como es el teléfono móvil: el proyecto Phonebloks (Phonebloks [www.phonebloks.com](http://www.phonebloks.com), 2015), por el cual se está diseñando un móvil al cuál se le acoplarían distintos módulos en función de las necesidades cambiantes del usuario (Figura 2.17).



Figura 2.17 Proyecto Phonebloks (<https://commons.wikimedia.org/>, 2014)

Este dispositivo permite, mediante la modularidad, combinar los diferentes componentes para generar un teléfono adaptado a usuarios con diferentes necesidades. Se presenta como una alternativa a los móviles actuales que no se adaptan a los cambios tecnológicos por lo que quedan obsoletos y que no permiten reparar o actualizar partes.

La característica principal es la adaptación. Si el usuario, por ejemplo, tiene ciertas barreras auditivas o visuales, el dispositivo se adaptaría mediante la utilización de un teclado y pantalla más grandes, sin tener que cambiar de móvil o si el usuario se va de excursión y necesita más tiempo de batería y una cámara más potente, el producto permite dicha implementación.

Las empresas que lo fabriquen potenciarán sus beneficios en los servicios de componentes más que en la venta de productos completos, ya que dicho producto tendrá una vida de uso más elevada que los smartphones tradicionales. El proyecto Phonebloks está todavía en fase de desarrollo debido a la complejidad de desarrollo tecnológico que conlleva. Destacar que la filosofía planteada en este proyecto surge como una necesidad de cambio por parte de empresas y usuarios a la hora de producir y “consumir” este nuevo concepto de producto tecnológico (DaveMovies-Davehakkens, 2013).

Fruto de la unión entre Phonebloks y Motorola surge el proyecto ARA (<http://www.projectara.com>, 2016). Aunque el proyecto fue dirigido originalmente por el equipo de Tecnologías Avanzadas y Proyectos de Motorola Mobility, debido a la venta de Motorola a Lenovo, el proyecto está bajo la dirección de Android división liderada por Google. El proyecto ARA tiene como objetivo generar una plataforma y hardware libre para dicho teléfono modular. Se prevee que para el 2016 se lance al mercado.

Actualmente existen otros teléfonos similares en desarrollo como el Puzzlephone desarrollado por la empresa finlandesa Circular Devices. Es un terminal “actualizable” y fácilmente reparable, compuesto por tres módulos: Spine (espina), que contiene la pantalla LCD, los altavoces y la estructura del terminal; Heart (corazón), que cuenta con la batería y los componentes electrónicos adicionales; y Brain (cerebro), con el procesador y la cámara del smartphone. Recientemente se ha presentado en el mercado el LG G5 que se compone de un módulo base que es el de la batería extraíble permitiendo acoplar también tres módulos que añaden distintas funcionalidades: cámara digital con botones físicos, batería adicional y altavoz de alta definición. Con este sistema LG ha conseguido colocar una batería que se puede intercambiar en el cuerpo metálico de una sola pieza. La tecnológica surcoreana es la primera de los grandes fabricantes que comercializa un móvil modular (ElComercio.com, 2016).

Otro ejemplo de producto que alarga su vida de uso adaptándose a los cambios físicos del usuario es la silla evolutiva. El primer modelo lanzado al mercado por la empresa Stokke y diseñada por Peter Opsvik es la Tripp Trapp®, una ingeniosa trona que revolucionó la categoría infantil de sillas en 1972 cuando fue lanzada por primera vez. Su diseño inteligente proporciona libertad de movimiento gracias a la posibilidad de regular la profundidad y la altura del asiento y del reposapiés. Gracias a esta posibilidad de regulación puede ser utilizada para cualquier edad.

Un modelo derivado de esta idea es la trona BabyAce de la empresa BabyEssentials. Este producto permite ser utilizado desde los 6 meses hasta la edad adulta evolucionando de trona a silla para adultos tal y como se ve en la Figura 2.18, el producto permite un fácil plegado, colocación de componentes y posicionado de los mismos.



Figura 2.18 Trona BabyAce. BabyEssentials (Trona BabyAce. [www.babyessentials.es](http://www.babyessentials.es), 2015)

Siguiendo esta filosofía y de la misma empresa otro mueble evolutivo es la mini cuna KOL de la serie “Kids on luxe”. En el catálogo de su página web (Mini cuna KOL.[www.babyessentials.es](http://www.babyessentials.es), 2015) la mini cuna muestra que tiene una doble función: en momentos puntuales o cuando el bebé ha crecido se transforma en una pareja de butacas tal y como se ve en la Figura 2.19a. La duración de la vida útil de este producto se estimará por tanto desde los 0 años del bebé hasta los 4 meses de uso aproximado de la función mini cuna y de los 12 meses, cuando el niño camina, hasta los 6-8 años como el tiempo de uso de las butacas. La cuna convertible KOL es en una primera etapa es una cuna de doble altura con dos estanterías para la decoración de la habitación del bebé y en una segunda etapa, las dos estanterías son el cabecero y el piecero de la camita, de la cuna se obtiene la base y el somier de la cama y un escritorio (Figura 2.19b).



Figura 2.19 (a)Mini cuna KOL (Mini cuna KOL.[www.babyessentials.es](http://www.babyessentials.es), 2015) (b) Cuna convertible KOL (Cuna convertible KOL. [www.babyessentials.es](http://www.babyessentials.es), 2015)

La empresa Bugaboo cuenta con el Bugaboo Donkey (Bugaboo donkey. [www.bugaboo.com](http://www.bugaboo.com), 2015), el cochecito convertible mono-dúo-mono. En sólo unos segundos, se convierte en un cochecito mono de tamaño completo, en un cochecito dúo lateral y de nuevo en un mono (Figura 2.20). Esto hace que resulte adecuado para un primer hijo, un segundo hijo, a los dos al mismo tiempo, así como para gemelos (Manual uso Bugaboo Donkey. [www.bugaboo.com](http://www.bugaboo.com), 2015). Esta característica está poco desarrollada por productos similares ya que en la compra del primer carrito los usuarios no se plantean esta característica y normalmente adquieren un primer carro individual y un segundo gemelar cuando la diferencia de edad entre el primer y segundo hijo es inferior a 24 meses.



Figura 2.20 Bugaboo Donkey (Transformación Bugaboo. <http://inb-twin.blogspot.com.es>, 2015)

Por tanto, estos son una muestra de diseños que reflejan la integración de los escenarios de uso para alargar el tiempo de utilización de un mismo producto.

## 2.7. Estudio de la percepción del usuario

Uno de los puntos importantes en esta investigación es demostrar la aceptación de los diseñadores y usuarios ante conceptos y pautas obtenidas. Por ello es necesario profundizar en el estudio de la percepción del usuario y las emociones generadas. Para ello es necesario definir en primer lugar qué son las emociones, cómo y con qué se miden y por último recopilar trabajos relacionados con la medición de las emociones para intentar establecer unas pautas o criterios a seguir en el diseño de una experiencia de evaluación de la percepción de un producto.

### 2.7.1. Introducción diseño y percepciones. Diseño emocional.

Según Hsu et al. (2000), la tendencia actual en el diseño del producto ha cambiado del funcionalismo (forma sigue a la función) hacia la semántica (la forma sigue al significado) (Krippendor, 1989). De acuerdo con esta tendencia, las necesidades y preferencias de los usuarios son preocupaciones primarias en el desarrollo de productos dentro de un mercado altamente competitivo. Con el fin de satisfacer las necesidades de los usuarios, los diseñadores tienen que hacer explícitos los significados connotativos y denotativos (Lin et al., 1996) de sus productos. Sin embargo, todavía no se entiende claramente cómo los usuarios perciben la forma de producto y cómo el significado de la forma del producto puede ser transmitido eficazmente a ellos. Esto es debido al hecho de que la sensación de los usuarios sobre el producto es un proceso cognitivo muy complejo y muchos factores intrínsecos contribuyen a la percepción de la forma de un producto.

Desmet (2003) defiende que nuestras emociones juegan un papel importante en nuestras vidas, ya que enriquecen la práctica totalidad de nuestros momentos de vigilia, ya sea con una cualidad agradable o desagradable. Cacioppo et al. (2001) escribe que "las emociones guían, enriquecen y ennoblecen la vida, proporcionan sentido a la existencia cotidiana, hacen que la valoración se sitúe en la duración de la vida y en la propiedad" lo que pone de manifiesto que también la relación con nuestro mundo físico es emocional. Por lo tanto, no es de extrañar que los investigadores de consumidores hayan encontrado que las emociones evocadas por productos mejoran el placer de comprar, poseer y usar los mismos (Hirschman & Holbrook, 1982). Además, a menudo se ha argumentado que la calidad experiencial o emocional de los productos es cada vez más importante para la ventaja diferencial en el mercado, ya que los productos son ahora a menudo similares en cuanto a características técnicas, calidad y precio. En algunas decisiones de compra las respuestas emocionales pueden ser un incluso un factor decisivo.

El conocimiento del proceso de la emoción, es decir, cómo se evocan emociones, puede mejorar nuestra comprensión de lo que nos hace disfrutar de la interacción con un producto. Hasta ahora, sin embargo, poco se sabe acerca de cómo las personas responden emocionalmente a los productos y qué aspectos de diseño activan la interacción de las reacciones emocionales.

En los últimos 100 años, los psicólogos han ofrecido una variedad de definiciones, cada uno centrado en diferentes manifestaciones o componentes de la emoción. Como no parece haber ninguna solución empírica al debate sobre qué componente es suficiente o necesario, a la hora de definir las emociones, en la actualidad la solución más aceptada es decir que las emociones son tratadas como un fenómeno multifacético que consta de los siguientes componentes: reacciones de comportamiento (por ejemplo, se acerca), reacciones expresivas (la sonrisa), reacciones fisiológicas (el corazón palpitante), y los sentimientos subjetivos (la sensación divertida) (Desmet, 2003).

Según Hernández et al. (2014) la emoción es fundamental para la experiencia humana, la cognición influye en la percepción y las tareas diarias tales como el aprendizaje, la comunicación, e incluso en la

toma racional de decisiones (MIT Media Lab, 2014). Las emociones pueden ser vistas como "sentimientos irracionales o no intelectuales que están más allá de nuestro control y que influyen en nuestra capacidad de procesar información y ayudan a entender con precisión con lo que nos encontramos además de tener el potencial de influir en nuestro pensamiento" (Darling-Hammond & Al., 2003).

Desde la perspectiva del diseño, las emociones se consideraban como intangibles, no-funcionales e irracionales (Ho & Siu, 2009). Estudios de Desmet & Hekkert (2002) intentaron encontrar una primera definición del diseño de emociones con la propuesta de un modelo experimental conceptual, el Emotional Navigator, mostrando que no hay una relación uno a uno entre las respuestas emocionales y la apariencia del producto. La definición de Norman (2004) de Diseño Emocional se centra tanto en el esfuerzo de consumidores/usuarios por el objeto de diseño, como en la relación entre los diseñadores y el objeto de diseño. Dicho autor divide el diseño en tres niveles de información procesada de acuerdo a la situación y respuesta: visceral, conductual y reflexiva. Otros autores como Hakatie & Ryyänänen (2006) verifican los tres niveles defendidos por Norman (2004) con un sencillo experimento de investigación concluyendo que el criterio de selección de productos está más claro en niveles viscerales que en reflexivos. Lo (2010) define Diseño Emocional focalizando en las necesidades y experiencia del usuario. Choi (2006) concluye que el diseño emocional podría ser capaz de fortalecer la usabilidad de un producto mediante la creación de un fuerte enlace mental entre los usuarios y el producto.

En el marco de la interacción entre usuario y producto (Human-Product Interaction) nuevos estudios utilizan la experiencia de producto para referirse a una experiencia que es emocional: "es un fenómeno multifacético que envuelve manifestaciones como los sentimientos subjetivos, reacciones conductuales y respuestas psicológicas" (Desmet & Hekkert, 2007). Dichos autores clasifican tres tipos de experiencia de producto: placer estético, atribución de significado y experiencia emocional. "Experiencia de producto se define con el conjunto completo de efectos, que son provocados por la interacción entre el usuario y el producto, incluyendo el grado en el que todos nuestros sentidos están satisfechos (experiencia estética), los significados que se le atribuyen al producto (experiencia de significado) y los sentimientos y emociones generados (experiencia emocional) (Hekkert, 2006).

Finalmente, vistas las anteriores definiciones y una vez establecido un preámbulo de la problemática y necesidad de la definición de las emociones en el ámbito del diseño se pasa a explicar los diferentes aspectos a estudiar en el ámbito de las emociones y su medición así como trabajos realizados en este ámbito.

### 2.7.2. Emociones

Las emociones están constituidas por múltiples componentes que incluyen intenciones, acciones, tendencias, evaluación, cogniciones, cambios en la psicología central y periférica y sentimientos subjetivos. Las emociones no son directamente observables, pero se infieren a partir de la conducta expresiva, auto-informes, indicadores psicológicos y el contexto (Ekman, 1992).

Harrison (2013) comenta que las emociones influyen en las decisiones de las personas, la eficacia con que aprenden y cómo se comunican con los demás (Quartz, 2009). Los psicólogos definen la emoción como "una respuesta desorganizada, en gran parte visceral, como resultado de una falta de ajuste eficaz" (Picard & Picard, 1997). Tres teorías principales se definen para las emociones y se agrupan en las siguientes categorías o enfoques: fisiológico, neurológico y cognitivo. Estas tres categorías difieren en función de la fuente de las emociones. Por ejemplo, en el enfoque fisiológico el cuerpo es responsable de la emoción, mientras que el enfoque cognitivo las responsables son actividades mentales. El enfoque neurológico establece que las señales eléctricas juegan un papel esencial en la formación de las emociones.

Mauss & Robinson (2009) comentan la complejidad de medir las emociones personales y muestran como punto de partida el modelo consensual, componencial de la emoción mostrado en la Figura 2.21a

En este modelo una respuesta emocional comienza con una evaluación de la importancia personal de un evento (Lazarus, 1991; Scherer, 1984; Smith & Ellsworth, 1985), que a su vez da lugar a una respuesta emocional que comporta una experiencia subjetiva, fisiológica y conductual (Frijda, 1988; Gross, 2007; P. J. Lang, 1988; Larsen & Prizmic-Larsen, 2006). La siguiente figura (Figura 2.21b) presenta una visión de conjunto de las medidas revisadas por cada sistema de respuesta representado en el modelo consensual de la Figura 2.21a

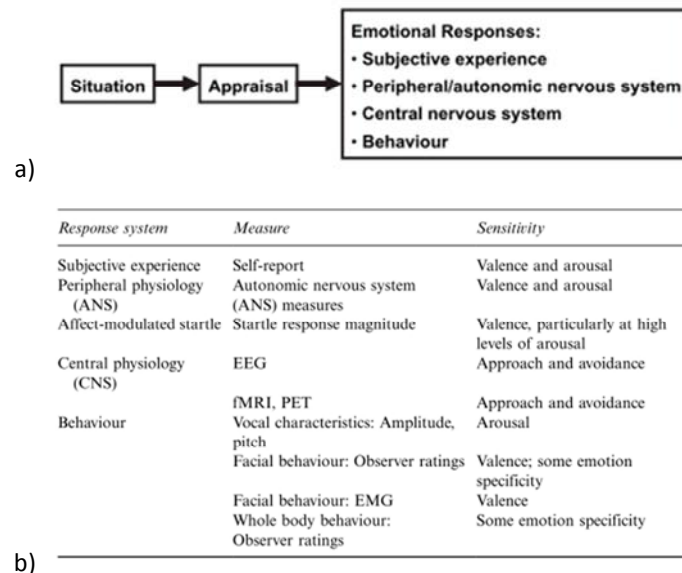


Figura 2.21 a) Modelo de componentes consensuados de la respuesta emocional y b) revisión de los sistemas de respuesta, mediciones y estados emocionales en los que son sensibles (Mauss & Robinson, 2009)

La investigación científica en el área de las emociones se extiende desde el siglo XIX cuando Darwin (1965) y James (1884) propusieron teorías de la emoción que continúan influenciando el pensamiento de hoy en día (Hamdi et al., 2012). Darwin (1965) postulaba con la existencia de un número finito de emociones presente en todas las culturas y que tienen una función de adaptación. Durante el siglo XX, se incrementó la investigación en la evaluación de emociones ya que los sentimientos están presentes en muchas situaciones donde los humanos están envueltos (Pfeifer, 1988; Picard, 1995; Sloman & Croucher, 1981).

La Tabla 2.9 muestra un resumen de los trabajos de diferentes investigadores en cuanto a diferentes modelos de emociones básicas.

Tabla 2.9 Lista de emociones básicas de diferentes autores (Ortony & Turner, 1990)

REFERENCIA	EMOCIONES BÁSICAS
Ekman & Friesen (1978)	Enfado, disgusto, miedo, alegría, tristeza, sorpresa
Izard (1971)	Enfado, desprecio, disgusto, angustia, miedo, culpa, interés, alegría, vergüenza, sorpresa
Plutchik (1980)	Aceptación, alegría, anticipación, enfado, disgusto, tristeza, sorpresa, miedo
Tomkins (1984)	Enfado, interés, desprecio, disgusto, angustia, miedo, alegría, vergüenza, sorpresa
Gray & McNaughton (1982)	Rabia y terror, ansiedad, alegría
Pankseep (1982)	Expectativa, miedo, rabia, pánico
McDougall (1924)	Enfado, disgusto, júbilo, miedo, control, ternura, sorpresa y admiración
Mowrer (1960)	Dolor, placer
James (1884)	Miedo, dolor, amor, rabia
Oatley & Johnson-Laird (1987)	Enfado, disgusto, ansiedad, alegría, tristeza

Uno de los problemas del reconocimiento de las emociones está relacionado con la definición de las emociones y los tipos de emociones que se pueden distinguir. Ekman propone un modelo que se basa en las expresiones emocionales universales para diferenciar entre seis emociones primarias (diversión, tristeza, enfado, rabia, disgusto y sorpresa) (Cowie et al., 2000; Ekman & Friesen, 1978).



Muchos trabajos de investigación tienen como objeto identificar emociones a través de diferentes modalidades como la voz o las expresiones faciales (Pantic & Rothkrantz, 2000). Sin embargo, es bastante fácil enmascarar las expresiones faciales o simular un determinado tono de voz (Chanel, Ansari-Asl, & Pun, 2006). Para solucionarlo se combinan con otras señales, por ejemplo, ha sido mostrada la efectividad del ritmo cardíaco para diferenciar entre ira, miedo, disgusto y tristeza en participantes jóvenes y mayores (Levenson, 1993). Por esta razón se utilizan las señales psicológicas como EEG, EMG, ECG, entre otras, que permiten resolver estos problemas.

### 2.7.3. Medición y clasificación de emociones

En este punto se van a explicar tres técnicas que se utilizan para recopilar datos sobre las emociones. La primera, encuestas y análisis semántico que recoge la percepción subjetiva del usuario. La segunda el reconocimiento facial que recopila componente fisiológico de la percepción y por último, la respuesta neuronal que recopila información neurológica, fisiológica y cognitiva.

#### 2.7.3.1. Encuestas, análisis semántico y pictogramas

Para investigar la percepción de los usuarios de la forma del producto, Hsu et al. (2000) proponen el método diferencial semántico (SD) (Osgood et al., 1957) que es con frecuencia uno de los procedimientos más utilizados. En este método, que estudia la semántica de productos, la percepción del sujeto de las formas de producto es definida mediante una escala Likert. Muchos investigadores han utilizado este método para estudiar aspectos específicos de la forma de los productos, incluyendo estilos, colores y otros atributos en el diseño de productos. Por ejemplo, Maurer et al. (1992) llevaron a cabo un estudio sobre la forma de mobiliario urbano y exploraron las dimensiones en que se basó la definición del asunto. Por otra parte, Espe (1992) realizó un estudio de imagen de la calidad simbólica de relojes y identificó tres dimensiones de juicio: el material y la representación social, la representación funcional y lógica, y la representación estética. Estos resultados proporcionan apoyo analítico para los diseñadores y gestores de productos.

Otro enfoque es etiquetar las emociones en categorías discretas, por ejemplo, los seres humanos seleccionan emociones de una lista prescrita de etiquetas de palabras, como alegría, tristeza, sorpresa, enfado, amor, miedo. Esta postura fue confirmada por Ekman (1999) quién dividió las emociones en dos clases: las primarias (alegría, tristeza, enfado, miedo, disgusto, sorpresa) que son una respuesta natural a un estímulo dado y aseguran la supervivencia de las especies, y las emociones secundarias que evocan una imagen mental que se correlaciona con la memoria de las emociones primarias.

Otra de las clasificaciones de emociones es usar múltiples dimensiones o escalas basadas en la excitación y valencia (Figura 2.22):

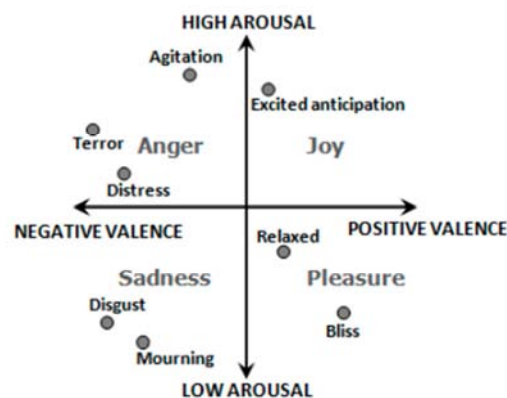


Figura 2.22 Ilustración del modelo de dos dimensiones basado en valencia y excitación (Russell, 1979)

En este enfoque, promovido por Russell (1979), los rangos dimensionales de la excitación van desde la no-excitación hasta la excitación y la dimensión de los rangos de valencia va desde lo positivo a lo



negativo. Valencia es la cantidad de positividad o negatividad que una persona siente hacia algo. La excitación por otro lado considera cómo recibe la atención una persona (T. Harrison, 2013; Zakharov, Mitrovic, & Johnston, 2008). Las diferentes etiquetas emocionales se sitúan en varias posiciones del plano abarcado por los dos ejes que construyen el modelo en dos dimensiones. Por ejemplo, la felicidad tiene valencia positiva, mientras que la del disgusto es negativa. La tristeza tiene baja excitación, mientras que la sorpresa provoca alta excitación (P J Lang, 1995).

Otra herramienta de autoinforme del estado emocional es la Geneva emotions Wheel (Bänziger et al., 2005). Esta rueda propone 20 emociones diferentes ordenadas circularmente mostradas en la Figura 2.23.

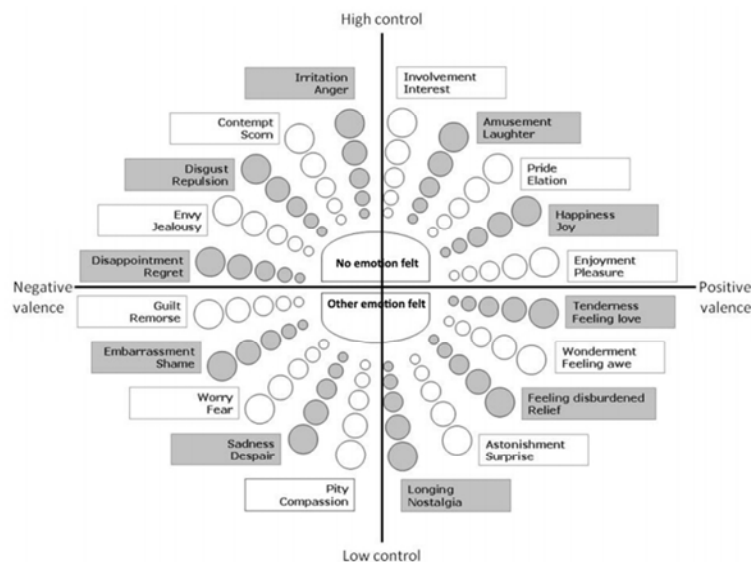


Figura 2.23 Geneva Emotions Wheel (Bänziger et al., 2005)

Otra medición subjetiva que plantea Kouloumenta et al. (2013) es la rueda de emociones de Plutchik (2001), en la que se mapean varias emociones en el espacio excitación-valencia. Excitación es el grado de tranquilidad (vigilia) y reacción hacia el estímulo y valencia es el grado de positividad de un sentimiento. De acuerdo a estudios previos, las métricas de excitación tienen una equivalencia con la relación de potencia de la banda beta/alfa en el área del lóbulo frontal obtenidas mediante tecnología EEG. En cambio, para la valencia se utilizan los electrodos de la potencia alfa situados en la zona frontal del cráneo que corresponden a las posiciones F3 y F4 (mostradas en el siguiente apartado).

La sensación subjetiva, por ejemplo, sentirse feliz o sentirse inspirado, es la percepción consciente del estado emocional interior, es decir, la experiencia emocional subjetiva. Cada emoción implica un sentimiento específico que es un tipo básico, irreducible del elemento mental (Titchener, 1908). Estos sentimientos subjetivos sólo pueden medirse a través de instrumentos de autoinforme. Los instrumentos de autoinforme son utilizados más a menudo cuando se requiere que los encuestados reporten sus emociones mediante el uso de un conjunto de escalas de calificación o protocolos verbales.

Las dos principales ventajas de los instrumentos verbales de autoinforme son que las escalas de calificación pueden ser ensambladas para representar cualquier conjunto de emociones, y se puede utilizar para medir una mezcla de emociones. La principal desventaja es que son difíciles de aplicar entre culturas. En la investigación de la emoción, la traducción de palabras emocionales es difícil porque para muchas no hay una traducción directa. Entre culturas, las comparaciones son notoriamente problemáticas. Para superar este problema, se ha desarrollado recientemente un puñado de instrumentos de autoinforme no verbales que utiliza pictogramas en lugar de palabras para representar las respuestas emocionales. Un ejemplo es el Maniquí de Autoevaluación SAM, (Barrett & Russell, 1998; P. J. Lang, 1985). Con SAM (Figura 2.24), los encuestados señalan los muñecos que en su opinión retratan mejor sus emociones. Estas escalas no verbales también tienen una limitación importante, que

es que no miden emociones distintas, aunque sí los estados emocionales generalizados, en términos de dimensiones subyacentes como valencia y la excitación. Por consiguiente, los investigadores decidieron desarrollar un nuevo instrumento para las emociones evocadas por productos.

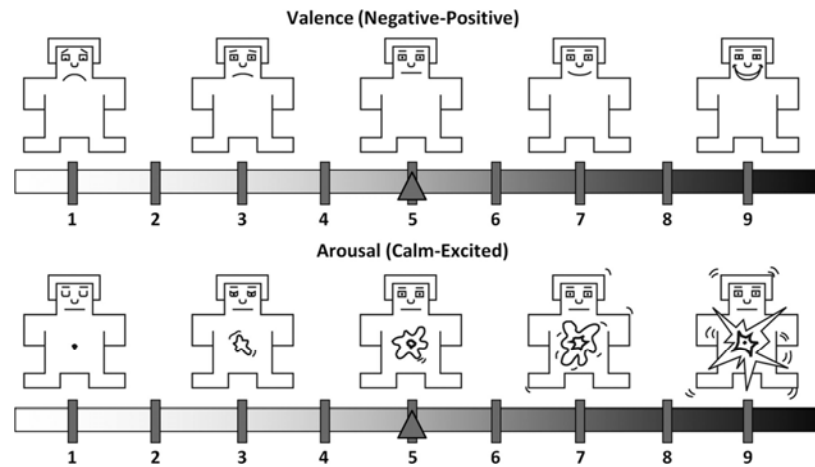


Figura 2.24 Escalas de SAM de valencia, excitación y dominancia (Zahra, Monk, & Corder, 2015)

Otros métodos subjetivos para la medición de emociones son la check list de activación-desactivación (AD-ACL) (LaTour, 1990; Thayer, 1967) mostrada en la Figura 2.25 y la programación de afecto positiva y negativa (PANAS) Positive Affect-Negative Affect Scales (Watson, Clark, & Tellegen, 1988) (Figura 2.26).

El modelo desarrollado por Thayer (1978) se compone de dos grupos de factores interrelacionados derivados de la checklist de Adjetivos de Activación-Desactivación. La Figura 2.25 muestra dos posibles dimensiones energizantes que son necesarias para contabilizar las variaciones de comportamiento caracterizadas como energía-sueño (AD) y tensión-calma (ACL).

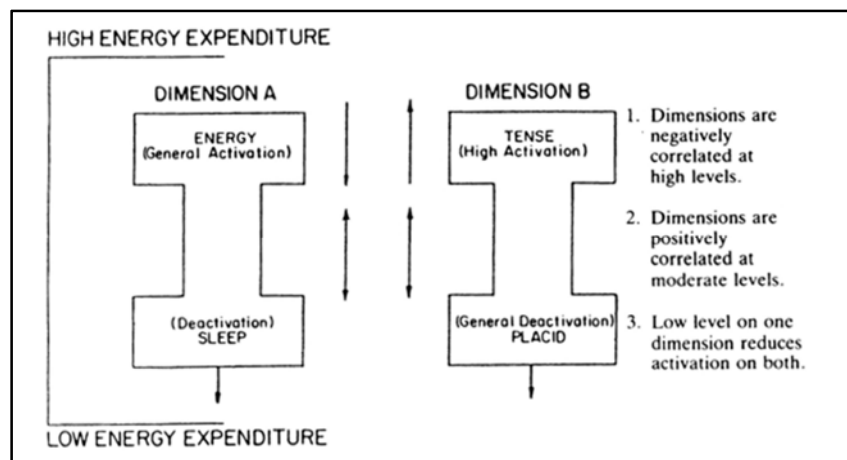


Figura 2.25 Modelo de Activación dimensional de Thayer (Thayer, 1978)

La Figura 2.26 muestra un ejemplo de cuestionario mediante la escala PANAS para la valoración del afecto positivo y negativo (Watson et al., 1988). El sistema desarrolla dos escalas de 10 ítems del estado de ánimo que componen el afecto positivo y negativo (PANAS). Las escalas son altamente consistentes internamente, en gran parte sin correlación, y estables en los niveles adecuados durante un periodo de medición de la percepción del usuario de 2 meses. Esta escala consiste en un número de palabras que describen diferentes sentimientos y emociones. El usuario lee cada ítem y marca la respuesta apropiada en el espacio junto a la palabra. Las respuestas están escaladas en 5 rangos que van en una escala progresiva de intensidad (1 menor y 5 mayor). Para contestar las preguntas se ha de informar al encuestado del momento temporal del que se quiere averiguar la emoción, por ejemplo en este momento, en general o la semana pasada.

This scale consists of a number of words that describe different feelings and emotions. Read each item and then mark the appropriate answer in the space next to that word. Indicate to what extent [INSERT APPROPRIATE TIME INSTRUCTIONS HERE]. Use the following scale to record your answers.

1	2	3	4	5
very slightly or not at all	a little	moderately	quite a bit	extremely
	_____ interested		_____ irritable	
	_____ distressed		_____ alert	
	_____ excited		_____ ashamed	
	_____ upset		_____ inspired	
	_____ strong		_____ nervous	
	_____ guilty		_____ determined	
	_____ scared		_____ attentive	
	_____ hostile		_____ jittery	
	_____ enthusiastic		_____ active	
	_____ proud		_____ afraid	

We have used PANAS with the following time instructions:

Moment	(you feel this way right now, that is, at the present moment)
Today	(you have felt this way today)
Past few days	(you have felt this way during the past few days)
Week	(you have felt this way during the past week)
Past few weeks	(you have felt this way during the past few weeks)
Year	(you have felt this way during the past year)
General	(you generally feel this way, that is, how you feel on the average)

Figura 2.26 Extracto de escala PANAS (Watson et al., 1988)

Los métodos objetivos son el uso de las manifestaciones psicológicas derivadas de las emociones tales como actividad cerebral, ritmo cardíaco, expresiones faciales, propiedades vocales y otros. A continuación se describen dos de esos métodos: el reconocimiento facial y la actividad cerebral.

### 2.7.3.2. Reconocimiento facial y análisis de la voz

En esta categoría se incluyen los instrumentos que miden la expresividad o el componente fisiológico de la emoción (Desmet, 2003). Una reacción expresiva (por ejemplo, sonreír o fruncir el ceño) va acompañada de la expresión facial, vocal y postural. Cada emoción está asociada con un patrón particular de expresión (Ekman, 1994). Por ejemplo, la ira viene con una mirada fija, contracción de cejas, los labios apretados, movimientos vigorosos y enérgicos y, por lo general, una voz levantada, casi gritando (Ekman & Friesen, 1975). Los instrumentos que miden este componente de la emoción se dividen en dos grandes categorías: los que miden la expresión facial y los que miden las expresiones vocales.

Los principales instrumentos de expresión facial se basan en teorías que vinculan características de expresión con distintas emociones. Por ejemplo, el Sistema de Codificación de Acción Facial (FACS (Ekman & Friesen, 1978)) y el Sistema de Codificación Máximamente Discriminativo (MAX (Izard, 1979)). Por lo general, se analizan las expresiones visibles capturadas en imágenes fijas o secuencias cortas de vídeo. Un ejemplo es la Expresión facial Analysis Tool (FEAT; (Kaiser & Wehrle, 2001)). También expresiones sutiles, invisibles a simple vista, se pueden medir debido a que la actividad del músculo facial de estas expresiones resultan en potenciales eléctricos (facial actividad electromiográfica: EMG). Esta actividad EMG se puede evaluar mediante la determinación de la tensión a partir de dos electrodos colocados en la superficie de la piel sobre un grupo de músculos en particular (Cacioppo & Petty, 1989).

Al igual que los instrumentos de expresión facial, los instrumentos vocales se basan en teorías que relacionan los patrones de las señales vocales con las emociones (Johnstone & Scherer, 2001). Estos instrumentos miden los efectos de la emoción en múltiples señales vocales tales como tono promedio, cambios de tono, intensidad, velocidad de habla, calidad de voz y articulación.

### 2.7.3.3. Respuesta neuronal

Una reacción fisiológica es el cambio en la actividad en el sistema nervioso autónomo (SNA) que acompaña a las emociones. Las emociones muestran una variedad de manifestaciones fisiológicas que se pueden medir con una gran variedad de técnicas. Ejemplos de ello son los instrumentos que miden

las respuestas de la presión arterial, las respuestas de la piel, respuestas pupilares, ondas cerebrales, y las respuestas del corazón. Los investigadores en el campo de la computación afectiva son los más activos en el desarrollo de instrumentos de navegación aérea, tales como el ratón de IBM (Ark et al., 1999) y una variedad de sensores portátiles diseñados por el Grupo de Computación Afectiva en el MIT (por ejemplo, (Picard, 2000)). Con estos instrumentos, los ordenadores pueden reunir varias señales fisiológicas, mientras que una persona está experimentando una emoción, y aprender qué patrón es más indicativo de cada emoción.

La principal ventaja de los instrumentos no verbales es que, ya que no dependen del lenguaje, pueden ser utilizados en diferentes culturas. Una segunda ventaja es que son discretos, ya que no perturban los participantes durante la medición. Además, estos instrumentos son a menudo menos subjetivos que los instrumentos de autoinforme, ya que no dependen de la propia evaluación de la experiencia emocional de los participantes. En contra, esta clase de instrumentos tiene varias limitaciones. En primer lugar, estos instrumentos sólo pueden evaluar de forma fiable un conjunto limitado de emociones "básicas" (como la ira, el miedo y la sorpresa) con una baja precisión. Estudios encuentran una precisión de reconocimiento de alrededor de 60 a 80% durante seis a ocho emociones básicas. Por otra parte, estos instrumentos no pueden evaluar una mezcla de emociones (Picard, 2000).

Esta tesis se centra en la medición de la respuesta neuronal, según Choppin (2000) y Nie et al. (2011) las señales EEG pueden ser usadas para el reconocimiento de las emociones y pueden ser clasificadas con una exactitud del 64% basada en redes neuronales. Bos (2006) obtiene una precisión del 70% para dos clases basadas en la clasificación de Bayes. Por todo ellos se pasa a estudiar diferentes aspectos relacionados con las señales EEG tales como la arquitectura del cerebro, la electroencefalografía, los dispositivos de medición y por último los estudios sobre emociones.

#### **2.7.3.3.1. Arquitectura del cerebro, origen de la información**

Según la tesis de Manchala (2015) un cerebro típico humano está creado de aproximadamente cien billones de células nerviosas (neuronas), que tienen la asombrosa capacidad de recoger y transmitir las señales electroquímicas, a lo largo de grandes distancias de una a otra neuronas. El cerebro, con la ayuda del trabajo de las neuronas, controla las acciones mentales y físicas del cuerpo humano pasando el mensaje a través de las señales por el cuerpo.

El cerebro se divide en dos hemisferios, el derecho y el izquierdo, en cada hemisferio se divide en dos lóbulos, tal y como se ve en la Figura 2.27. El lóbulo frontal, se utiliza cuando se planifica, razona, resuelven problemas, movimientos y emociones. El lóbulo parietal, se asocia con la orientación, reconocimiento, movimiento, percepción de estímulos, etc. El lóbulo occipital se localiza en la parte trasera de la cabeza y se asocia principalmente con el proceso visual, y el lóbulo temporal, que se relaciona con la selección de modelos, la memoria y el procesamiento del discurso y lenguaje.

Cada zona del cerebro tiene funcionalidades muy diferentes. Recientes estudios muestran que las mediciones en neuroimagen no revelan diferencias en el uso de zonas cerebrales sino como una propiedad global (Nielsen et al., 2013). Sin embargo, hay clasificaciones previas de los estilos de pensamiento que todavía se refieren a partes del cerebro, identificando así los estilos de pensamiento con zonas particulares del cerebro. Por ejemplo, el cerebro derecho se correlaciona con las tareas expresivas y creativas como reconocer caras, expresar emociones, redactar emociones, etc. Y la parte izquierda se relaciona con las acciones como la lógica, el pensamiento crítico, razonamiento. Sin embargo, muchas señales sensoriales y motoras viajan de uno a otro hemisferio, lo que significa que las emociones del cerebro derecho y los controles de la parte izquierda del cuerpo van de un lado a otro y viceversa (Manchala, 2015).

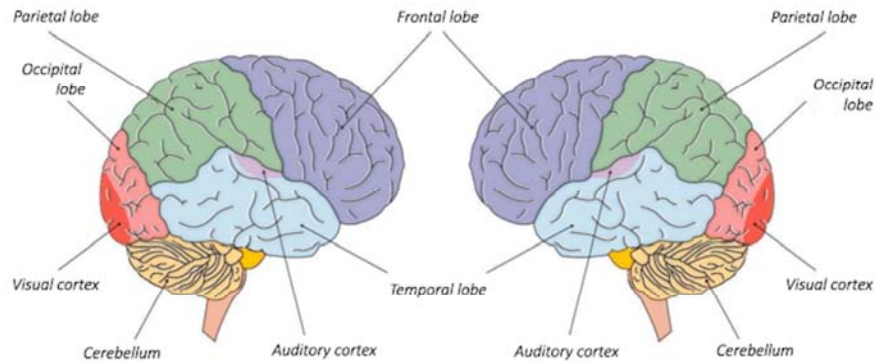


Figura 2.27 Un diagrama del córtex cerebral con varios lóbulos especializados en desarrollar funciones diferentes (Manchala, 2015; Stangor, 2012)

Existen varios sistemas para recopilar la actividad cerebral. Dichos sistemas se pueden clasificar según:

- la localización en la que el sensor se mide (invasiva -no invasiva)
- el tipo de sensores que se utilicen para medir las señales cerebrales: medición eléctrica, magnética y señales químicas

Las tecnologías no invasivas son aquellas que no penetran en la piel y no representan un riesgo para el usuario, como hemorragias, infecciones o bio-incompatibilidad. Algunas de las técnicas disponibles son imagen de resonancia magnética funcional (fMRI) y espectroscopia infrarroja funcional cercana (fNIRS) ambas sensibles a la oxigenación de la sangre. Las técnicas basadas en ultrasonidos, como tomografía de emisión de positrones (PET) y tomografía computerizada por emisión de fotón único (SPECT). Y por último, las técnicas que miden directamente los campos electromagnéticos generados con la actividad eléctrica neuronal tales como la técnica magneto encefalografía (MEG) y la electroencefalografía (EEG) (Lotte, Bougrain, & Clerc, 2015).

#### 2.7.3.3.2. Tecnología no invasiva : electroencefalografía

La electroencefalografía se refiere al fenómeno que recoge la actividad eléctrica a lo largo del cráneo y el electroencefalograma (EEG) recopila las señales obtenidas mediante la medición de las fluctuaciones/variaciones del voltaje debidas al flujo de la corriente electroquímica en las neuronas del cerebro. Durante el proceso de recogida de la señal, los electrodos (pequeños discos de metal) se pegan a lo largo del cráneo. Para mantener una adecuada conectividad para las señales eléctricas reales, estos electrodos se humedecen con un gel o líquido conductor. Sin embargo, actualmente se están utilizando algunos cascos EEG con electrodos secos que servirían para capturar los datos transferidos a través de un medio inalámbrico. Los modelos de señales EEG, detectados por los electrodos, indican que hay una actividad continua presente en el cerebro humano y que los cambios mentales y estados físicos del cuerpo muestran una variación de intensidad de la señal. Estas intensidades de las señales EEG grabadas a través de la superficie del cerebro tienen un rango de 0 a 200 microvoltios.

La actividad rítmica de las señales del cerebro está normalmente dividida en diferentes bandas en términos de frecuencia (Tabla 2.10). Aunque estas bandas de frecuencia son una cuestión de nomenclatura, estas denominaciones son normalmente usadas para implicar el hecho de que el ritmo de actividad, es observado en un cierto rango de frecuencia debido a cierto significado biológico y muchas veces se percibe cierta distribución a lo largo del cráneo (Manchala, 2015).

Tabla 2.10 Significado de EEG en diferentes bandas de frecuencia (Blaiech et al., 2013; Manchala, 2015)

TIPO	FRECUENCIA (Hz)	LOCALIZACIÓN	USO
Delta	(0-4) Hz	Lóbulo frontal	Ocurre durante el sueño profundo, coma
Teta	(4-7) Hz	Media, temporal	Estados de somnolencia y meditación.(Blaiech et al., 2013) Relacionado con el estrés emocional (frustración y desacuerdo)

			(Manchala, 2015)
Alfa	(8-13) Hz	Occipital y parietal	Reduce la amplitud con estimulación sensorial o imaginación mental. Relajación y ojos cerrados.
Mu	(8-12) Hz	Central. Frontal (cortex motor)	Disminuye con el movimiento o la intención de movimiento. Contralateral y acciones motoras.
Beta	(13-30) Hz	Parietal y frontal Frontal y central	Puede incrementar la amplitud durante una intensa actividad cerebral Concentración y reflexión
Gamma	(30-100+) Hz	-----	Funciones cognitivas

Finalmente otra característica importante medida en estudios de EEG son los potenciales eventos evocados (ERP), que son las respuestas del cerebro como resultado directo de un pensamiento o percepción, y más concretamente la señal P300 que es uno de los componentes de un ERP provocados por estímulos de tareas relevantes (Hondrou & Caridakis, 2012).

En recientes recopilaciones de actividad cerebral utilizando EEG, se muestra que no hay ninguna norma relativa al posicionamiento de los electrodos en la cabeza. (Lotte et al., 2015). Para estandarizar el posicionamiento se estableció un protocolo, el sistema 10-20 (Jasper, 1958; Trans Craneal Technologies Ltd, 2012), que es el que se utiliza hoy en día. El nombre de este sistema viene de las distancias entre electrodos, que son aproximadamente el 10% o el 20% desde el frente hasta la parte de atrás o de la derecha a la izquierda del perímetro de la cabeza (ver Figura 2.28).

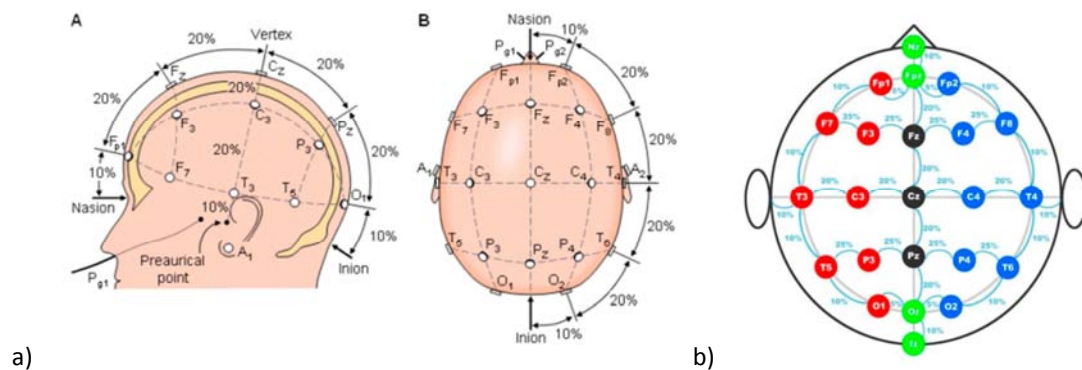


Figura 2.28 a) Posición estándar de los electrodos y su colocación en el cráneo humano sistema 10-20 (Manchala, 2015) y b) (T. Harrison, 2013)

Para el correcto funcionamiento del sistema es necesario un amplificador para adquirir señales medibles. Los amplificadores modernos producen un conjunto de señales digitales, una por canal. Cada canal mide la diferencia del potencial eléctrico entre el electrodo que está conectado y el electrodo de referencia. Este electrodo de referencia puede ser colocado en cualquier lugar de la cabeza, pero debería no estar localizado donde la actividad sea muy elevada, porque podría impedir la actividad más débil de otras regiones que sí se están midiendo correctamente. Muchas posiciones pueden ser seleccionadas como referencia, por ejemplo, el lóbulo de la oreja, o la región mastoide detrás de la oreja.

Los modelos BCI (Brain Computer Interaction) se crean para trasladar la actividad cerebral a modelos que transforman el mensaje y que permiten comandos para la interacción del usuario. Son sistemas que hacen que la gente se comunice con el mundo exterior únicamente con su pensamiento sin depender de actividad nerviosa o muscular (Wolpaw et al., 2002) tal y como muestra la Figura 2.29.

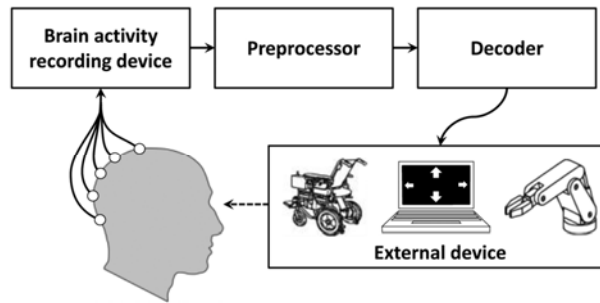


Figura 2.29 Modelo funcional de BCI (Mora-Cortes et al., 2014)

En el EEG, las actividades mentales del usuario aparecen con diferentes patrones. Reconocido por el BCI, estos patrones se asignan dentro de comandos que están asociados con ciertas acciones. El campo actual de aplicaciones de BCI basado en sistemas EEG es muy amplio y abarca desde la navegación en silla de ruedas, evaluación del BCI al categorizar la respuesta de emociones humanas (Haapalainen et al., 2010) y la evaluación de cargas cognitivas para entrenamientos neurofeedback para niños con trastornos de déficit de atención (Strehl et al., 2007).

En la figura inferior (Figura 2.30), se muestran las diferentes señales psicológicas esperadas en cada nodo del sistema EEG y su posicionamiento sobre el cráneo humano.

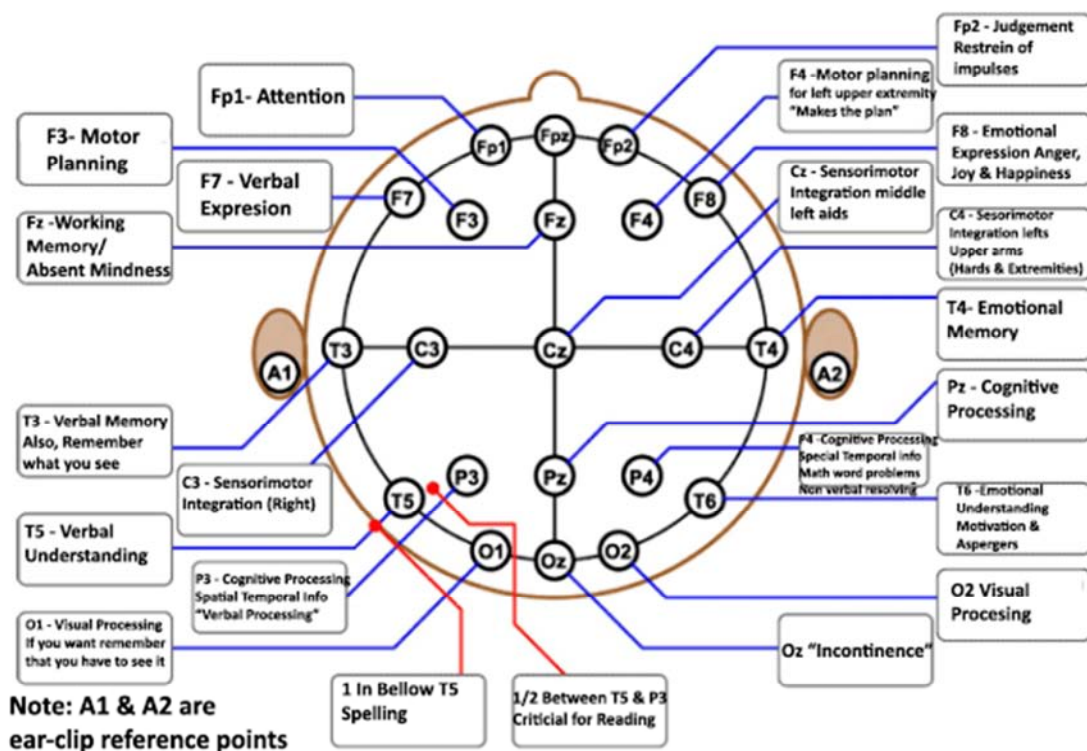


Figura 2.30 Muestra de las señales psicológicas esperadas en cada nodo del sistema 10-20 (John, 2014) (Manchala, 2015)

#### 2.7.3.3.3. Dispositivo para recopilar las mediciones: Emotiv EPOC

En esta tesis se profundiza concretamente en la medición y categorización de las respuestas de las emociones humanas. Para ello se propone el uso de EEG para medir y detectar las emociones. EEG se ha utilizado en los campos de investigación y médicos en los años 80 (Hondrou & Caridakis, 2012). Hasta hace poco el EEG ha sido difícil de obtener y extremadamente costoso. El EEG funciona mediante la detección de las señales eléctricas liberadas por el cerebro. En el cerebro humano, cada neurona individual se comunica con otras mediante el envío de señales electroquímicas diminutas. Cuando se



activan millones de estas neuronas se convierte en una señal lo suficientemente fuerte que los dispositivos de EEG pueden detectarlo (Bear et al., 2001; Cantor, 1999) (Heraz & Rasson, 2007).

El uso de dispositivos de EEG para detectar la actividad eléctrica del cerebro se está convirtiendo cada vez más popular en otras áreas de investigación, ya que no requiere ningún esfuerzo físico por parte del usuario (T. Harrison, 2013). Los dispositivos EEG puede llevar mucho tiempo para configurar correctamente un gran número de nodos que necesitan ser colocados con precisión en la cabeza a los usuarios. Estos nodos se mantienen en su lugar por una variedad de geles y soluciones salinas. Han aparecido en el mercado una nueva versión de EEG más económicos, fáciles de usar y de rápida configuración como es el caso de Emotiv EPOC (Emotive EPOC. <https://emotiv.com/epoc.php>, 2015). Los sistemas EEG tienen algunas limitaciones debidas a que las señales pueden ser muy sensibles al ruido y recoger artefactos no deseados (ocular (EoG), Muscular (EMG), Vascular (ECG) y cinéticos) (Murugappan et al., 2010). Este ruido introducido puede ser causado por muchos factores tales como los movimientos faciales de parpadeo o movimiento de la boca (Mampusti et al., 2011). Por lo que en este estudio se planteará combinar diferentes tipos de mediciones como los cuestionarios (medición subjetiva), entrevistas personales y mediciones de las emociones (excitación a corto y largo plazo, meditación, frustración, interés/aburrimiento) mediante el dispositivo Emotiv EPOC.

La tesis de Harrison (2013) plantea una exhaustiva investigación en cuanto a la comparativa de dispositivos y pautas de medición referentes a la elección del dispositivo, planteando un estudio comparativo entre NeuroSky (NeuroSky. [www.neurosky.com/](http://www.neurosky.com/), 2015) y Emotiv Epoc (Emotiv Epoc. [www.emotivepoc.com](http://www.emotivepoc.com), 2015). NeuroSky es otro EEG liviano de bajo costo que está disponible para su compra pública. NeuroSky tiene un rango de frecuencia ligeramente más grande (0,5- 50HZ) que la que se puede obtener con Emotiv EPOC (0.2-43HZ) (Hondrou & Caridakis, 2012). NeuroSky mide la atención, la meditación, la ansiedad y somnolencia. Emotive EPOC mide emoción a largo y a corto plazo, excitación, la frustración, interés/aburrimiento y meditación. El conjunto de canales de detección emocionales de Emotiv EPOC coincide con mayor precisión con las emociones predominantes en el aprendizaje, por lo tanto, es más apropiado para la investigación académica. Emotiv EPOC también se extiende sobre las funcionalidades del NeuroSky al permitir medir una amplia variedad de expresiones faciales mientras que NeuroSky sólo identifica la acción de parpadear. Emotiv EPOC sigue también el sistema de 10-20 cuando NeuroSky no (Hondrou & Caridakis, 2012), por lo que es el EEG de bajo costo Emotiv EPOC el mejor para la investigación académica.

El dispositivo Emotiv EPOC (Figura 2.31) se coloca sobre la cabeza, y permite medir las siguientes emociones: excitación (versus calma), desinterés (versus compromiso o interés) y el grado de meditación. Estos parámetros son registrados en tiempo real y aportarán una información directa, libre de juicios, de las reacciones ante el estímulo presentado. Los cascos electroencefalográficos (Emotiv EPOC) ya han sido utilizados en diferentes estudios como herramienta de medida (Inventado et al., 2011; Pham & Tran, 2012; Ramirez & Vamvakousis, 2012). Esta herramienta es ligera, fácil de colocar y permite a los sujetos responder y moverse con soltura debido a que son inalámbricos. La desventaja es que no se pueden aplicar a una muestra elevada, siendo los cuestionarios la herramienta más efectiva en este sentido.



Figura 2.31 Cascos Emotiv Epoc (Technovology.com, 2015) (T. Harrison, 2013)



El Emotiv EPOC (ver Figura 2.31) fue desarrollado originalmente para el entretenimiento con una gran variedad de juegos y entornos virtuales disponibles a través de la tienda de aplicaciones. En los últimos años, este dispositivo se ha utilizado cada vez más en diferentes áreas de investigación. Emotiv EPOC puede detectar pensamientos, sentimientos y expresiones de un usuario mediante la captura de las ondas cerebrales producidos por el usuario, tiene 14 sensores y 2 referencias siguientes del sistema de 10 a 20.

Las señales recibidas desde el auricular se transfieren a un ordenador a través de un adaptador USB inalámbrico. Se requiere humedecer ligeramente los electrodos en la EPOC con una solución salina que también actúa como un desinfectante, proporcionado en el kitset EPOC (Emotiv SDK User Manual. [www.emotivpoc.com](http://www.emotivpoc.com), 2015). Estas propiedades, junto con el que es de peso ligero que la EPOC extremadamente portátil y fácil de usar.

Los datos se recogen constantemente por la EPOC. Tras la recolección de los datos se convierten entonces en datos digitales que luego se transmiten de forma inalámbrica a la dongle USB. Un software de post-proceso llamado el Emotiv EmoEngine expone los resultados de la detección Emotiv a la API y el panel de control de Emotiv. El panel de control muestra el estado de carga de la batería, calidad de la señal y el estado del sistema. También proporciona una interfaz gráfica de usuario (GUI) para la EmoEngine a través de la API de Emotiv y demuestra las capacidades de EmoEngine. El EmoEngine ofrece una selección de suites de detección: Expressiv, Affectiv y Cognitiv. El panel de control genera una ficha para cada una de estas suites con representaciones visuales de los datos en tiempo real.

El SDK de Emotiv permite a los investigadores desarrollar sus propios sistemas de recolección de datos directamente de la EPOC integrando el SDK tanto con C++ como con Java. La Cognitive Suite permite a los usuarios mover objetos en un entorno virtual utilizando sólo sus pensamientos. La Cognitive Suite, a diferencia de las otras suites, requiere una amplia formación para ser utilizada con eficacia. La Expressiv Suite en cambio permite la detección de las expresiones faciales, como parpadear, guiñar un ojo, mirar hacia la izquierda o hacia la derecha. Estas suites no se utilizan en este estudio; sin embargo múltiples suites se pueden utilizar en paralelo si se desea.

La EPOC puede detectar cinco tipos de emociones (canales): emoción instantánea, excitación a largo plazo, meditación, compromiso y frustración. Las valoraciones obtenidas en Emotiv EPOC por cada canal se miden en una escala de cero a uno, donde una puntuación más alta corresponde a una mayor intensidad de la emoción. La emoción instantánea se define como un "sentimiento o conciencia de activación fisiológica en un sentido positivo". El interés se define como "el estado de alerta que experimenta una persona y la dirección consciente de la atención hacia un estímulo relevante para la tarea", cuanto más interés a una persona mayor será su puntuación. En el extremo opuesto de la escala una puntuación más baja se puede atribuir a los sentimientos de aburrimiento. Meditación representa lo tranquila que es una persona: cuánto más alta sea la puntuación, más tranquilo es. Una puntuación más alta en el canal de frustración representa un mayor nivel de frustración.

El usuario no requiere ningún tipo de formación para que la EPOC sea capaz de detectar con éxito la emoción. Emotiv no ha lanzado públicamente sus algoritmos de clasificación; conservando por lo tanto, el secreto comercial. Se desconoce el modo específico en el que se transforman las señales neuroeléctricas en emociones concretas.

Los datos de EPOC que se obtienen recogiendo los datos de la suite Affectiv del EmoEngine en una escala de intensidad emocional de cero a uno de cada uno de los cuatro canales de 13. Los algoritmos propios de la EPOC se construyeron a partir de datos recogidos de más de cien voluntarios a los que se les invocaban las emociones mientras estaban jugando a videojuegos, viendo películas y fotos. Al participar, se tomaron vídeos de los voluntarios, junto con los datos de los sensores fisiológicos y los datos de EEG utilizando el Emotiv EPOC. Después de esto, los voluntarios completaron un cuestionario sobre su experiencia y diversos psicólogos etiquetaron los cuatro canales emocionales de emoción a corto plazo, emoción a largo plazo, frustración y meditación (Inventado et al., 2011).

La validez de los datos viene demostrada por los estudios realizados por Cernea et al. (2011), que muestran la comparativa de emociones subjetivas (cuestionarios) con las medidas mediante los cascos Emotiv EPOC obteniendo resultados que sugieren que la tecnología inalámbrica EEG es capaz de medir los datos subjetivos en la evaluación de la satisfacción de productos y servicios. Según Duvinage et al. (2013) los cascos Emotiv EPOC son sin duda una interesante opción. Pueden ser utilizados para aplicaciones no-críticas como juegos multimodales para gente sana o como sistema de comunicación con un ratón de control para usuarios con discapacidad. Taylor & Schmidt (2012) realizaron una evaluación empírica del Emotiv EPOC. Su trabajo deduce que el sistema realiza sus funciones como una interfaz conectada de computadora a cerebro con un nivel aceptable de precisión dando muchas nuevas posibilidades de interacción persona-ordenador. Investigadores de la Universidad Técnica de Creta usaron el dispositivo Emotiv EPOC para obtener los detalles de la información afectiva de los usuarios interactuando con un sistema móvil (táctil y por voz) mediante una aplicación iPhone, investigando el efecto del reconocimiento de errores y de modelos de uso (Manolis et al., 2013).

Estudios previos han encontrado que hay algunas limitaciones a la EPOC. Por ejemplo, se ha encontrado que el tiempo para la configuración del dispositivo puede ser largo, especialmente si el participante tiene el pelo largo o grueso. Algunos participantes también señalaron molestias al usar el dispositivo (Mampusti et al., 2011). Dichos autores encontraron que la EPOC puede ser muy sensible al ruido introducido por una señal débil o a través de la implantación de la recogida de datos de la EPOC. El ruido también se puede introducir a través del amplificador electrónico, la interferencia de línea de potencia o interferencia externa (Lievesley et al., 2011).

Una de las limitaciones más importantes es la inexactitud en algunas de sus mediciones que se manifiesta con los falsos positivos y negativos (Cernea, 2015). La detección de estados que no tienen lugar en realidad se llaman falsos positivos, mientras que falsos negativos se refiere a cuando el sistema es incapaz de capturar un estado existente o mando. Para reducir los falsos positivos y negativos se miden los EMG del usuario. Muchos sistemas EEG capturan una mezcla de actividad de piel, músculo y nervios en lugar de una señal pura generada de la actividad eléctrica de las neuronas (van de Velde et al., 1998). A estas contribuciones a la señal EEG no se puede acceder de forma independiente (Jung et al., 2000), dando así como resultado un sistema que actualmente refleja la suma de la actividad sincrónica o diferentes sistemas biológicos. Además, se observa que la medición EEG únicamente captura la señal eléctrica generada por las neuronas que tienen una orientación radial sobre el cráneo, no la tangencial. Muchas señales faciales son rechazadas a menos que se puedan clasificar fácilmente como datos EEG/EMG (Benbadis & Riello, 2010). Otros temas son las interferencias con objetos cargados electrostáticamente, el nivel de comodidad de los cascos, el movimiento de cabeza y cuerpo al funcionar inalámbricamente y el posicionamiento de sensores húmedos en la cabeza durante un largo periodo de tiempo. Todo ello se mejora aplicando un training ya que mejora la tasa de la detección correcta de emociones. Dicho entrenamiento incrementa en un 12% el correcto discernimiento de las expresiones faciales y cognitivas (Cernea, 2015).

Una vez estudiados ampliamente los sistemas que miden las emociones (verbales–no verbales) y los sistemas EEG y en concreto Emotiv EPOC es necesario plantear pautas para crear la experiencia de medición por lo que se pasa a analizar y recopilar diferentes estudios que contemplan la medición de las emociones.

Finalmente en esta tesis se utilizará la suite Affectiv, que registra los cambios en tiempo real en la emoción experimentada por el usuario. Cada persona que lleva la EPOC tiene su propio perfil de usuario y sus datos se reajustarán a través del tiempo con el fin de mejorar la precisión de los mismos.

#### **2.7.3.3.4. Emociones medidas mediante los cascos EEG**

La primera, la excitación a corto plazo (ECP) se experimenta como una conciencia o sentimiento de excitación fisiológica con un valor positivo. En general, cuanto mayor es el aumento en la activación fisiológica mayor es la puntuación de salida para la detección. La detección emoción instantánea (ECP)

está sintonizada para proporcionar resultados de salida que reflejan con mayor precisión los cambios a corto plazo en la emoción durante periodos de tiempo tan corto como unos segundos. La detección está diseñada y ajustada para ser más exacta que cuando se miden los cambios en la emoción durante periodos de tiempo más largos ELP, típicamente medidos en minutos (Carofiglio & Abbattista, 2013a).

Según la definición de la dimensión de la excitación (Russell, 2003), el aburrimiento presenta una activación emocional muy débil correspondiente a un valor negativo de excitación. Por el contrario, el interés corresponde a una fuerte activación emocional con un valor positivo de la excitación. El valor neutro corresponde a ninguna activación emocional.

Por otra parte, el "interés" se define como el estado de aviso y concentración a un estímulo o una tarea. Se considera a diferencia de aburrimiento, que es el estado de insatisfacción temporal o permanente debido a la inacción, la ociosidad o a una repetitiva y monótona tarea (Bartle et al., 2009). Es evidente que un usuario para mostrar interés debe estar comprometido (Carofiglio & Abbattista, 2013b).

El interés se experimenta como el estado de alerta y la dirección consciente de la atención de estímulos hacia tareas relevantes. Las obras de Nacke (Kivikangas et al., 2011), definen el que "el interés depende de la proporción de la relación habilidades/desafíos".

Según Carofiglio & Abbattista (2013), las respuestas afectivas pueden variar desde los sentimientos de interés y emoción a sentimientos de confusión y frustración (Leite et al., 2010). La emoción se asocia con sentimientos positivos de la excitación (Chanel et al., 2011) y el interés está vinculado con enfoques positivos para el aprendizaje (van Gerven et al., 2009). De hecho, el compromiso es un estado de interés, y refleja los procesos que implican la recopilación de información, la exploración visual y periodos de atención sostenida (Molina et al., 2009).

La meditación representa lo tranquila que es una persona, cuanto más alta sea la puntuación, mayor nivel de meditación (T. Harrison, 2013). La emoción contraria, el estrés, está relacionado con la biología y psicología de la condición humana. En general, el estrés se define como la reacción del cuerpo a la angustia mental, emocional o física percibida (Hosseini & Khalilzadeh, 2010). Estas escalas emocionales negativas tienen influencia en la salud, el desempeño profesional y la rutina cotidiana del personal de manera negativa (Sigmund, 2010). En general, la práctica de la meditación podría darle una sensación de auto-control, mejorar su estado emocional y relajar la mente (Surangsritat & Intarapanich, 2015).

En la literatura, "frustración" se define como el estado psicológico producido por una falta o desinhibición de necesidades debidas a razones externas o endógenas, corresponde a la situación en la que un sujeto está restringido o impedido para satisfacer su propio deseo (Dollard et al., 1939). La frustración se experimenta también como la sensación de estar molesto o enfadado como consecuencia de no poder cambiar o lograr algo (Emotiv Epoc. [www.emotivepoc.com](http://www.emotivepoc.com), 2015) (Carofiglio & Abbattista, 2013a).

#### 2.7.4. Estudios sobre las emociones

Según Ramirez & Vamvakousis (2012) el estudio de las emociones mediante las interacciones humano-computadora se ha incrementado en los últimos años. Esto es debido al aumento de la necesidad creciente de aplicaciones informáticas capaces de detectar el estado emocional de los usuarios (Picard & Klein, 2002). Bajo situaciones controladas, los sistemas informáticos actuales de detección de la emoción son capaces de clasificar emociones con considerable exactitud (Takahashi, 2004).

Una gran parte de las investigaciones se centran en la información de expresiones faciales y voz. Sin embargo, esta información puede ser modificada por el sujeto e interpretada de múltiples maneras. Por ello otros enfoques para detectar emociones proponen poner el foco en diferente información psicológica tal como el ritmo cardíaco, la conducción de la piel y la dilatación de las pupilas (Partala et al., 2000; Takahashi, 2004).

Tal y como apunta Khushaba et al. (2012), únicamente un número limitado de estudios reúnen tanto datos neuronales (cognitivo y emocional) como datos de preferencia. Muchos de los estudios avalados ponen atención en las actividades cerebrales suscitadas durante la observación de anuncios comerciales en TV (Astolfi et al., 2008; Custodio, 2010). Sin embargo es obvio que la elección de la gente es compleja ya que los sujetos están afectados todos los días por los procesos inconscientes del cerebro siendo importante este hecho para la investigación. Para empezar a vincular estos dos caminos, los cambios en el espectro de potencia de las bien conocidas bandas de frecuencia EEG (alfa, beta, gama, teta y delta) y las necesidades de ser examinadas con respecto a los cambios en las preferencias durante la toma de decisión.

La literatura de psicología revela que las emociones humanas están relacionadas con sus preferencias (Aurup, 2011; Nie et al., 2011). Ya que el lenguaje de preferencias parece intuitivo, este es uno de los usos típicos en la teoría de la elección. Muchos estudios intentan integrar ideas desde los campos de la psicología, neurociencia y economía en un esfuerzo para especificar modelos precisos de elección. Astolfi et al. (2008) demostraron que la actividad cerebral cortical suscitada en las áreas frontal y parietal cuando vemos anuncios TV que son recordados por los sujetos es marcadamente diferente de la actividad cerebral en las mismas áreas suscitadas durante la observación de anuncios de tv que han sido vistos pero ya olvidados. Similares hallazgos han sido aportados por Custodio (2010), de cuya investigación se deduce que los anuncios que reciben mejores puntos (en la encuesta empleada para valorarlos) obtienen más circuitos de procesamiento neuronal emocionales activados en su visionado que los anuncios que han recibido peores puntuaciones. También observamos que la actividad de la banda alfa que, (observada en las regiones occipitales), y en la banda teta, (observada en la línea media y en las regiones corticales frontales), provocan una mejor puntuación de los anuncios.

El uso de la tecnología EEG ha sido promovido por los trabajos de Bourdaud et al. (2008) mediante el estudio de la correlación en la actividad eléctrica cerebral. En un experimento del comportamiento exploratorio se obtuvo que las áreas bilaterales frontal y parietal son más discriminantes. En un experimento relativo a los olores favoritos y los desagradables se demostró la importancia de la región izquierda frontal mostrando un cambio en la potencia EEG asociada junto a las ondas teta y alfa de las regiones frontales (Yokomatsu et al., 2007). La importancia de las bandas teta y alfa ha sido recientemente reconocida durante un experimento de preferencia en la elección entre dos colores simultáneamente presentados en los hemisferios derecho e izquierdo (Kawasaki & Yamaguchi, 2012).

Uno de los principales objetivos en el reconocimiento de las emociones es encontrar las regiones cerebrales y las bandas de frecuencia más relacionadas con las mismas. El estudio de Sarlo et al. (2005) muestra que la activación de emociones desagradables destaca en regiones posteriores derechas en la banda alfa. Schmidt & Trainor (2001) averiguaron que la actividad eléctrica en la parte frontal del cerebro contribuye mucho en las emociones musicales. Li & Lu (2009) confirman que la banda gamma también juega un papel importante en este campo. Otros estudios realizados mientras los sujetos visualizan escenarios naturales frente a artificiales (Hunter et al., 2010), muestran como resultado datos alfa significativamente altos (Reiter & De Moor, 2012) y una gran relajación (Nakamura & Fujii, 1992).

Otro ejemplo de un enfoque multimodal mediante es el sistema llamado ABE (Gonzalez-Sanchez et al., 2011). ABE combina la medición de la conductancia de la piel, el MIT sistema de lectura de la mente, el Emotiv EPOC y sensores de presión para detectar emociones. Este sistema fue creado para funcionar en paralelo a un ITS (Intelligent Transport System) existente con el objetivo de ofrecer un sistema más empático (Gonzalez-Sanchez et al., 2011) reduciendo la probabilidad de la aparición de emociones negativas como la frustración. Sin embargo, este sistema no se implementó en tiempo real, ya que sólo se analizaron los datos después de que el participante hubiera terminado de utilizar el sistema.

El uso de EEG para detectar las emociones también se ha utilizado en muchos otros campos como la astronomía. La NASA desarrolló un sistema EEG para la conmutación entre el modo manual y el piloto-automático con el objetivo de mejorar el rendimiento. En su estudio se combinó el uso de sensores

fisiológicos y EEG para registrar las emociones y la participación (Pope et al., 1995). Encontraron que en los datos obtenidos varía el tiempo de respuesta.

Affective Computing y la investigación realizada por Inventado et al. (2011) en la que utilizaron EEG para detectar el estado emocional del usuario con el fin de identificar el momento adecuado para intervenir en el aprendizaje. Una gran mayoría de los investigadores utilizan un enfoque multimodal para estudiar el estado afectivo de un usuario. Por ejemplo los datos de EEG se han utilizado junto con otras formas de comportamientos de detección como el accionamiento del clic del ratón por parte del usuario. En un estudio realizado por Azcarraga et al. (2011) encontraron que los datos de ondas cerebrales recogidas de un EEG tenían poca precisión de las emociones que predicen, sin embargo, cuando se combina con las características obtenidas mediante otros métodos que detectan el comportamiento esta precisión aumentó a 92%.

Debido a esta variedad de mediciones se ha elaborado la Tabla 2.11 en la que se resumen diferentes estudios analizando, para cada uno de ellos:

- autor/es de la investigación y fecha
- el tipo de emociones que se miden
- la cantidad de las personas encuestadas
- la obtención del dato sobre las emociones
- el estímulo que se utiliza para provocar la emoción
- si se comparan diversos resultados y proceso realizado para compararlos y obtener el dato final
- y por último, el objetivo final de la medición.

Tabla 2.11 Análisis estudios realizados sobre medición de emociones

Autor (fecha)	Emociones que miden	Cantidad de usuarios	¿Cómo obtienen el dato?	Estímulo utilizado	Resultados a comparar	Objetivo de la medición
Mampusti et al. (2011)	Aburrimiento, confusión, acuerdo y frustración.	19 (estudiantes universitarios)	<ul style="list-style-type: none"><li>• EEG emotiv EPOC:Delta, Theta, Alpha, beta</li><li>• Audio-vídeo grabación</li><li>• Capturas de pantalla</li></ul>	Variante de VISCONSIN CARD SORTING TASK (Grant & Berg, 1948)	Pre-procesar: Recogen las señales, limpian el ruido (interferencias y movimiento muscular de la cara). Butterworth bandpass filter. Estracción características estadísticas. Algoritmo RapidMiner	Crear un modelo de emociones humanas académicas
Nie et al. (2011)	Emociones positivas y negativas	6 Graduados y no graduados 22 años	EGG señales: 62 ELECTRODOS:Alfa, Beta, Gama, Delta, Teta SAM maniquí	Viendo películas de 4 minutos de duración	FFT (FAST FOURIER TRANSFORM); Manifold learning model;Isompa algorithm;LDS;SVM	Intentar encontrar la relación de EGG y las emociones humanas
Hamdi et al. (2012)	Frustración y excitación.	16 (21-35 años) o de empleados estudiantes universidad	<ul style="list-style-type: none"><li>• EMG señales provocadas IAPS. (SEÑALES FACIALES medidas EMOTIV epoc (EMG))</li><li>• EGG señales: emotiv epoc</li><li>• Ritmo cardíaco: Nonin biofeedback (ECG) sensor (ritmo cardíaco)</li><li>• Valora el encuestado de 0 a 10 las imágenes IAPS</li></ul>	IAPS (Affective Picture System). Compara los resultados con una tabla de equivalencias.	Compara la frustración y excitación con las señales obtenidas mediante expressive data, las subjetivas del test y el ritmo cardíaco.  <u>Plantean un estudio de futuro con vídeos que resulten más emotivos.</u>  <u>COMO LOS ALGORITMOS DEL EPOC SON PROPIOS UTILIZAN MÁS MÉTODOS DE MEDICIÓN.</u>	Desarrollar un simulador de entrevistas de comunicación cara a cara
Blaiech et al. (2013)	Alegría, tristeza, miedo, enfado, disgusto y sorpresa	6 (entre 22-61 años)	Medición subjetiva: Geneva emotion Wheel (Scherer, 2013), SAM y cuestionario  Señal EEG emotiv EPOC: Delta, teta, alfa, mu, beta y gama. Obtiene la excitación, valencia y dominancia con los sensores AF3, AF4, F3, F4, FC6 Y F8. Luego aplican el algoritmo y sitúan el valor en en espacio (3 EJES) mediante el FUZZY LOGIC SYSTEM. Obteniendo los resultados de las emociones.	Imágenes de Gaped (Geneva Affective Picture Database)(Dan-glauser & Scherer, 2011)	Las señales EGG son recogidas al provocar un estímulo, FFT+filtros de paso de banda,se extraen características, y se clasifican según FUZZY LOGIC, para posteriormente analizarse.  Alegría, tristeza, miedo, enfado, disgusto y sorpresa	Cnocer las emociones para establecer un sistema que reconozca no sólo facialmente e interactue con dispositivos como la TV.
Debener et al. (2012)	Si es posible obtener mediciones.	16 (22-44 años)	<ul style="list-style-type: none"><li>• EGG EMOTIV EPOC</li><li>• P300 (ERP) Event related potential</li><li>• F3, F4, C3, C4, TP9, TP10, P3, P4, O1 Y O2</li><li>• Open VIBE (representación estímulos)</li><li>• MATLAB EEGLAB</li></ul>	Paisaje al aire libre en una universidad. Sistema portátil.	Las señales se recogen con cascos EEG emotiv epoc, se recogen de ciertos sensores y se analizan con EEGLAB (Delorme & Makeig, 2004) y MATLAB REFERENCIAS  SE ANALIZAN ESTADÍSTICAMENTE	Probar la portabilidad del equipo y evitar errores en las mediciones.
Aspinall (2013)	Excitación a corto y largo plazo y frustración y meditación.	12 participantes	Excitación a corto y largo plazo y frustración mediante los cascos EMOTIV EPOC. EEG emotiv EPOC: 14 sensores	Paseando por diferentes zonas durante 24-26 minutos	Distribuye las tres emociones por un mapa gráfico en el que muestra la intensidad mediante colores.. Analiza en una tabla el análisis de la regresión.	Interés en la relación entre el ambiente, los comportamientos y las emociones en el exterior.
Cernea et al. (2011)	Compromiso, excitación, satisfacción y frustración (mediante cuestionarios)  Frustración y excitación (Emotiv EPOC)	6 (con buenas aptitudes para la visualización)	EEG emotiv EPOC: Frustración y excitación mediante los cascos. El resto de emociones mediante cuestionario.	Imáges Visuales con problemas de visualización y acertijos.	La opinión del compromiso, excitación, satisfacción y frustración se recogen mediante cuestionarios.  La excitación y frustración mediante los cascos.	Detectar las respuestas emocionales en el momento EUREKA, al resolver un problema visual.
Cernea et al. (2012)	Interés, excitación, satisfacción y frustración	12 sujetos (entre 21 y 52 años) media 29,75	Emotiv EPOC headset Medición mediante cascos y cuestionarios en fases intermedias del experimento.	Imágenes FPS (FIRST-PERSON SHOOTER GAME	Emociones obtenidas mediante los cascos en una escala Likert y los resultados de los cuestionarios trasladados a la misma escala de 0 a 5.  <b>Incide en la reducción de falsos positivos mediante la aplicación de training con expresiones faciales (Expressive Suite)</b>	Comprobar la veracidad de las mediciones subjetivas mediante los cascos.
Cernea et al. (2013)	Aburrimiento y frustración	5 (edad promedio 23 años), con experiencia en visualización	Feedbacks del usuario mientras navega.  Emotiv EPOC headset Medición del aburrimiento y frustración en ciertas acciones de navegación: añadiendo atributos, borrando, añadiendo ramas, destacando y mensajes.	Navegación por un programa.	WebComets, recoge la historia de la visualización y visualización de los usuarios en una web, este sistema se encadena con aburrimiento y frustración en base a una línea base emotiva del usuario medida con anterioridad.	Efectividad de la adaptación un conjunto de técnicas aplicadas a la visualización interactiva y la influencia del aburrimiento y frustración. Analizan un programa.
Reiter & Moor (2012)	Auto-informes: EEB bioseñales	21 (estudiantes universitarios considerados como expertos en el campo de la calidad audio/vídeo o procesamiento	Auto-informes: SAM midiendo el placer y la excitación (arousal). Utiliza una escala de 9 puntos desde extremadamente feliz-triste a extremadamente aburrido-excitado.  Escala Likert (5 puntos) definiendo diferentes aspectos de los vídeos visualizados (acción, aspectos visualizados, aspectos relatados)	Visualización de clips	Medición de la excitación a corto plazo, a largo plazo y la diversión/aburrimiento.  Muestra en gráficas el promedio de los valores obtenidos por periodo de vídeo en EXCITACIÓN A CP, LP e interés/aburrimiento.  Se miden diferentes acciones dentro de la visualización del	Obtener información del estado emocional del visualizador.

		multimedia)		Emotiv EPOC headset Medición de la excitación a corto plazo, a largo plazo y la diversión/aburrimiento.		programa WebComet.	
Khushaba et al. (2012)	Datos de los 14 canales	18 (entre 25 y 65 años)		Eye-tracking data Tobii X60 TOBII-EYE tracker	Visualización de objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recogida de datos – eliminación línea de base (errores) – preprocesador- filtro FFT – Estimación.</li> <li>Obtención de datos por frecuencias de cada sensor</li> <li>Matlab</li> <li>Delta, theta, alfa, beta, gama y momento</li> </ul>	Estudio de la activación cerebral en el proceso de selección de un modelo o producto.
Khushaba et al. (2013)	Datos de la selección de productos			Emotiv EPOC, datos de los 14 canales			Cotejar el proceso cerebral de selección con la selección final.
Roe t al. (2013)	Atractivo y complaciente que le parece cada paisaje.  Medición mediante cascos: excitación a corto y largo plazo, frustración, meditación e interés.	20 estudiantes universitarios (22 a 62 años)		EMOTIV EPOC headset Cuestionarios subjetivos Cuestionario (LIKERT y valencia excitación)  Valores obtenidos de excitación a corto y largo plazo, meditación e interés.	Conjunto de fotografías de diferentes paisajes	Cuestionarios subjetivos de 0 a 10 en cuanto a atractivo y complaciente que le parece cada paisaje. Valencia y excitación.  Medición mediante cascos: excitación a corto y largo plazo, frustración, meditación e interés con los valores realizan cálculos de regresión LCA.	Analiza la percepción de paisajes naturales frente a los urbanos para evidenciar el efecto restaurativo de lo natural.
Perakakis & Potamianos (2012)	Interés, excitación y frustración	8 personas sanas y diestras		<ul style="list-style-type: none"> <li>EMOTIV EPOC headset: Valores obtenidos de Affective suite en ciertas aplicaciones móviles</li> <li>Cuestionarios subjetivos: FEELTRACE toolkit</li> </ul>	Uso de aplicaciones y dispositivos	Calcula la media y el estándar Gráficas con reparación de errores.	Interactuación del usuario frente a dispositivos móviles.
Bobrov et al. (2011)	Relajación  Movimientos faciales de Emotiv EPOC.	7 hombres de entre 23-30 años		EPOC 16 electrodos (3 días) EEG-EOG (4º día)- brain products ANTICAP Relajación Movimientos EOG de la cara	Imágenes de caras y casas.	MATLAB MATRICES BAYESIAN	Demostrar que con entrenamiento se puede llegar a relajar el usuario empleando imágenes de caras y casas. Generación de imágenes visuales
Ramírez & Vamvakousis (2012)	Alfa y beta junto a la valencia y excitación para hallar el estado de ánimo. Emociones negativas y positivas.	6 personas con una media de edad de 30,16		EPOC headset: 14 sensores: Alfa y beta, AF3, AF4, F3 y F4 se aplican fórmulas y se obtienen con su valencia y excitación. Se va a rueda de emociones y se obtiene la emoción según la fórmula para categorizar. Excitación para categorizar emociones como felicidad, ira, tristeza y calm.	Escuchan sonidos de IADS (librería)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Filtro FOURIER FREQUENCY ANALYSIS: para extraer alfa y beta</li> <li>Open Wibe software: filtro de banda</li> <li>LDA: linear discriminant analysis</li> <li>SVM: support vector machines</li> <li>Se obtiene la valencia y excitación y se buscan las equivalencias en la rueda de emociones.</li> </ul>	Obtención de emociones mediante estimulación auditiva
Davis et al. (2011)	Excitación a corto plazo, interés y frustración	18 adultos de entre 22 a 55 años		Compara los resultados de ambos cascos con el etiquetado de diverso material multimedia (videos)  Datos del giroscopio de los cascos.  EMOTIV EPOC headset NeuroSky Mindset	Programa de etiquetado de videos Android Tag! Y Flex Tag!	Gráficas que comparan la excitación a corto plazo, interés y frustración con la opinión de la etiqueta.  Otra que refleja el movimiento del giroscopio.  Otra que compara el interés según ambos videos.  Varía el tipo de usuario según su nivel de conocimiento de cada temática.	Analizar las bioseñales obtenidas por el consumidor mediante EEG headset para contextualizar las actividades y emociones generadas al etiquetar material multimedia.
Moldovan et al. (2013)	Frustración  Se recoge también datos subjetivos mediante cuestionarios con escala nominal 1 a 5 (mala-excelente)	NO ESPECIFICA NÚMERO PARTICIPANTES	EL DE	EMOTIV EPOC :FRUSTRACIÓN	Se generan escenarios de de visualización de diferentes videos con diferentes calidades.	La frustración se representa por un % en cada escenario de visualización y en una gráfica a lo largo del tiempo.  Se recoge también datos subjetivos mediante cuestionarios con escala nominal 1 a 5 (mala-excelente)	Mide la calidad de las imágenes multimedia en dispositivos móviles.

## 2.8. Conclusiones

En este capítulo se realiza una revisión del estado del arte de cada una de las temáticas relacionadas con el desarrollo sostenible y cómo alargar la vida de uso de los productos. Considerando la ecoeficiencia se revisa la relación de ésta con el diseño tanto desde la perspectiva del ecodiseño (reducción del impacto ambiental), como, con el aumento del valor en la funcionalidad y el incremento de la intensidad de servicio. Otros aspectos a considerar serán los escenarios de uso en el proceso de diseño y la medición de emociones ante productos que alargan más su vida de uso.

Por todo lo observado se puede concluir que:

- La ecoeficiencia se formaliza en una ecuación simple, el coeficiente entre el valor de lo que se produce y el impacto medioambiental (Tyl, 2011). La definición de ecoeficiencia tiene en cuenta la medición del impacto ambiental y coste de productos acabados. Como esta tesis implementa el análisis de valor en fases iniciales de diseño los valores anteriores no son considerados, por lo que los esfuerzos se centrarán en aumentar el valor de la función mediante el diseño.
- Hay una necesidad de aumentar y cuantificar el valor de un producto en fases iniciales de diseño. Dicho valor es entendido como los beneficios que dicho producto representa para el usuario.
- Existe una necesidad real de prolongar la durabilidad y el incremento de servicio de los productos respaldados por los objetivos de la ecoeficiencia dentro del ámbito del desarrollo sostenible. El incremento del servicio y la durabilidad se basa en pautas de diseño establecidas por PSS/IPSO. Estos todavía tienen poca repercusión debido a las diferentes barreras existentes: regulativas (complejidad del modelo de negocio), culturales (dificultad a la hora de entender la “no propiedad”) y la dificultad de las empresas para su aplicación.
- Existen productos en el mercado (phonebloks, cochecito de bebés bugaboo, mobiliario convertible BabyEssentials) que están pensados para adaptarse en el tiempo. Aún así, sería conveniente que los diseñadores tuvieran unas pautas para diseñarlos.
- No existe una herramienta metodológica que permita aumentar y cuantificar el valor de las funciones en la fase conceptual de diseño. Los estudios demuestran que las herramientas existentes evalúan el valor de productos ya creados. Se propone por tanto, utilizar los escenarios para ayudar al diseñador a encontrar aquellas situaciones de uso no previstas en productos existentes, que puedan marcar una diferencia en la forma de utilizar el producto y que tecnológica y económicamente permitan implementarse.
- El storytelling presenta ventajas a la hora de mostrar los beneficios e interacción con los usuarios de productos creados para alargar su vida de uso en los que el usuario no tiene experiencia previa por lo que puede ser útil implementarlo en la herramienta metodológica ideada.
- Contemplar las características emocionales en los productos (ventajas personales y sociales) a la hora de promocionar un producto puede suponer una ventaja diferencial en el mercado de productos similares.
- La medición de las ondas cerebrales mediante EEG suponen una ventaja ya que son discretos, no perturban a los participantes durante la medición, son menos subjetivos frente la utilización sistemas verbales y no dependen de la propia evaluación de la experiencia emocional de los participantes. La precisión de estos sistemas es de aproximadamente un 70% por lo que la utilización combinada de medición subjetiva (cuestionarios y entrevistas) con la objetiva (medición de las ondas cerebrales) mediante el dispositivo Emotiv EPOC y el programa Affective Suite son una opción válida para medir las emociones.
- Para evitar el ruido en las mediciones, y como resultado de la investigación de trabajos anteriores, se considera necesario la realización de una sesión de training previa a la medición



para ajustar los equipos y evitar errores de medición producidos por las corrientes de los músculos faciales.

- De los estudios recopilados se deduce que, en la realización de mediciones con cascos EEG:
  - El rango de la muestra oscila entre 5 y 21 personas
  - Además de realizar mediciones mediante el Emotiv EPOC, utilizaremos datos subjetivos
  - Los estímulos utilizados abarcan tanto imágenes, paisajes al aire libre como vídeos de mayor duración
  - Aunque existen trabajos que intentan medir la percepción y la selección de diferentes productos existentes por parte del consumidor, no existe ningún estudio de la medición de las emociones generadas en el usuario mientras se le enseñan las ventajas futuras de un nuevo concepto de producto que alarga más su vida de uso

Por todo ello, se considera de interés responder a los objetivos de la tesis, ya que existe la necesidad de una herramienta metodológica que permita crear y seleccionar conceptos que alarguen más su vida de uso y de evaluar cómo percibe el usuario las ventajas de este tipo de productos en fases tempranas del diseño.



### 3. Percepción de los futuros diseñadores

*¿Será bien acogido por los futuros diseñadores crear y adquirir productos que integran diferentes escenarios para obtener una mayor vida de uso? ¿Son los diseñadores conscientes de este tipo de problemáticas en los productos que diseñan? ¿Qué opinan de la aceptación por parte de las empresas de estas pautas? ¿Qué opinión tienen como usuarios de estos productos? ¿Si conocen las ventajas de estos productos, serán capaces de diseñarlos? ¿Los productos ideados presentan un ahorro de materiales? ¿Creen que es difícil concebirlos, les hace falta formación?*

#### 3.1. Objetivos del capítulo

Este capítulo pretende justificar la necesidad de concebir nuevos productos teniendo en cuenta múltiples escenarios de uso para conseguir diseños que sean más utilizados, incrementando la frecuencia de uso de un producto, y reduciendo así la infrautilización de materiales. Para ello se realiza un taller con futuros diseñadores.

El objetivo de este capítulo es, por una parte, analizar la percepción que tienen los futuros diseñadores de las ventajas de estos productos y por otro lado analizar si el interés varía según la información que reciben los diseñadores noveles sobre este tipo de productos.

Por tanto, los objetivos de este capítulo son:

- Plantear un taller con jóvenes diseñadores para informar de las ventajas de diseñar productos que se usan más tiempo ya que tienen en cuenta mayor cantidad de escenarios de uso según las necesidades cambiantes y futuras del usuario.
- Conocer la opinión sobre las ventajas de este tipo de productos que tienen en cuenta mayor cantidad de escenarios de uso.
- Saber su punto de vista ante la facilidad o complejidad de diseñar este tipo de productos.
- Conocer la opinión de los participantes del taller como usuarios de este tipo de productos.
- Comprobar si los diseñadores son capaces de idear un nuevo concepto que tenga en cuenta los diferentes escenarios de uso.
- Verificar si los nuevos conceptos ideados por los diseñadores en el taller plantean un ahorro de materias primas.
- Saber si la falta de información y formación en estas pautas y productos hace que se valoren negativamente, comparando los resultados con un grupo que no ha participado en la fase de concienciación.
- Demostrar la importancia que tiene comunicar al futuro diseñador las consecuencias de estas pautas de diseño para la conceptualización de nuevos productos.

#### 3.2. Taller de sensibilización de futuros diseñadores

Con el fin de conocer la opinión de los futuros diseñadores acerca de la necesidad de desarrollar productos que integran varios escenarios de uso, se seleccionaron 13 estudiantes de la asignatura DI1035 “Creatividad, Innovación y Resolución de Problemas” del último curso de Grado en Ingeniería en

Diseño Industrial y Desarrollo de Productos de la Universitat Jaume I para la realización de un taller en mayo de 2014.

El objetivo del taller fue conocer si consideran que la integración de los escenarios de uso en el diseño del producto es interesante y si piensan que este enfoque tendría éxito. El taller fue organizado siguiendo el esquema que se muestra en la Figura 3.1.

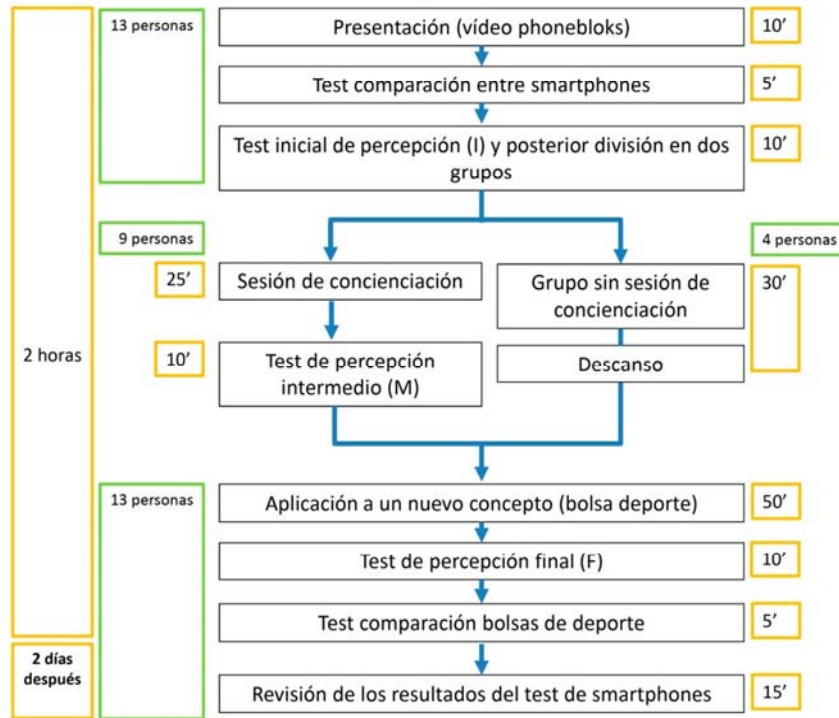


Figura 3.1 Esquema del taller para evaluar la percepción acerca de la integración de escenarios de uso en el diseño de producto

El esquema se divide en tres partes: inicial, intermedia y final. La fase inicial (I) comienza con la presentación del Phonebloks, un Smartphone modular que se adapta a diferentes situaciones de uso. A continuación se les pide que rellenen un cuestionario en el que comparan el Phonebloks con un Smartphone tradicional. Finalmente se les pasa un cuestionario en el que se valora la percepción inicial ante estos productos y pautas.

En la fase intermedia (M), se separa a los participantes en dos grupos, los que participarán en la sesión de concienciación y los que no. La sesión de concienciación pretende explicar ampliamente las características y ventajas de productos que integran escenarios de uso. Al finalizar se les pasa de nuevo el test de percepción a los participantes en la charla de concienciación.

Posteriormente se vuelve a reunir a todos los participantes para la realización de un taller fase final (F) en el que se les pide que ideen un nuevo concepto de bolsa de deporte siguiendo las pautas planteadas en la charla de concienciación. Luego cumplimentan el test de percepción final y por último un cuestionario en el que comparan la bolsa de deporte ideada con una tradicional. Dos días después se les pide que revisen los resultados del Test de comparación entre smartphones para averiguar si el paso del tiempo ha modificado la percepción ante algún aspecto planteado en el taller de sensibilización.

### 3.2.1. Percepción inicial sobre la integración de escenarios (enfoque)

La sesión se inició con la presentación del equipo de trabajo y los objetivos del estudio a realizar. Para argumentar la integración de escenarios se utilizó como ejemplo un producto que sigue estas pautas, el Phonebloks (Phonebloks [www.phonebloks.com](http://www.phonebloks.com), 2015) para ello se les proyectó el vídeo (DaveMovies-Davehakkens. <http://youtu.be/oDAw7vW7H0c>, 2013) que explica el funcionamiento del Smartphone

modular y sus ventajas (Figura 3.2). Como ya se ha dicho en el capítulo 2, este producto permite mediante la modularidad adaptarse a diferentes necesidades alargando así el tiempo de uso.



Figura 3.2 Vídeo explicativo de las características y ventajas del Phonebloks

Una vez visualizado el vídeo se les pasó el “Test de comparación entre smartphones” que compara las características de dos teléfonos inteligentes, uno convencional y el modular (Phonebloks). Se pidió a los participantes que los comparasen en términos de estética, personalización, adaptación al uso, número de usos y durabilidad, ahorro de materiales, consideraciones ambientales, percepción de costoso y disposición a comprarlo. Tienen que responder si perciben que ambos productos son iguales para cada una de estas características o, por el contrario, si piensan que uno de los dos diseños es un poco más, bastante más o mucho más estético, durable, etc. (Figura 3.3). Para ello marcaron la opción en una escala de valoración de tipo Likert.

¿Ha utilizado un Smartphone? SI/NO. Si es que sí rodea con un círculo la frecuencia de uso del o de los productos.  
FRECUENCIA: NUNCA – ESPORÁDICAMENTE – UNA VEZ A LA SEMANA – UNA VEZ AL DÍA – VARIAS VECES AL DÍA

Cada cuanto tiempo crees que cambia un modelo de Smartphone? CADA AÑO- CADA 2 AÑOS- CADA 3 AÑOS- CADA 4 AÑOS – MÁS DE CUATRO AÑOS

Cada cuanto tiempo cambias el teléfono móvil? CADA AÑO- CADA 2 AÑOS- CADA 3 AÑOS- CADA 4 AÑOS – MÁS DE CUATRO AÑOS

LEE EL ASPECTO INDICADO EN EL CENTRO DE LA TABLA (ESTÉTICA), PIENSA EN CUÁL DE LOS DOS PRODUCTOS (A ó B) CUMPLE MEJOR CON DICHO ASPECTO Y MARCA LA RESPUESTA QUE CREAS MÁS ADECUADA SEGÚN CUMPLA ALGO MÁS, BASTANTE MÁS, O MUCHO MÁS UN PRODUCTO RESPECTO DEL OTRO. SI CONSIDERAS QUE CUMPLEN POR IGUAL, MARCA LA OPCIÓN “DEL MISMO MODO”

PRODUCTO A				PRODUCTO B		
Mucho más	Bastante más	Algo más		Algo más	Bastante más	Mucho más
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Estética	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fácil de personalizar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Adaptación durante el uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Nº usos/durabilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tiempo de uso (años)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ahorro de materiales contando toda la vida útil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Respetuoso con el medio ambiente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Percepción de producto costoso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Disposición a comprarlo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figura 3.3 Cuestionario comparación de un móvil convencional con otro modular

Una vez que los dos productos son comparados, se les pasó un test inicial percepción (I), en el que se les preguntó qué les parece los productos diseñados de esta forma desde el punto de vista de diseñador y de usuario. Además el test pretende conocer cómo de acuerdo están con nueve preguntas sobre diferentes aspectos de la filosofía planteada en el vídeo mostrado (Figura 3.4). La cantidad de tiempo para esta etapa es de 15 minutos, 5 minutos para comparar ambos smartphones y 10 minutos para cumplimentar el test de percepción.

### A3. TEST DE PERCEPCIÓN 1

Nombre: \_\_\_\_\_

En estos momentos del taller, según tu opinión

Como diseñador....¿piensas que **diseñar** con esta filosofía de alargar la vida de los productos (caso Phonebloks) es interesante e incluso revolucionaria respecto a cómo se diseñan actualmente muchos dispositivos?

Marca con una cruz (x) la casilla que mejor expresa tu opinión.

No va a funcionar, no le veo futuro a esta tendencia	No lo tengo claro ?	Sí, debería promoverse esta tendencia
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Como usuario....¿piensas que **adquirir** productos diseñados con esta filosofía de alargar la vida de los productos (caso Phonebloks) es interesante?

Marca con una cruz (x) la casilla que mejor expresa tu opinión.

No le veo ventajas a este tipo de productos	Me es indiferente	Sí, como usuario me interesaría mucho este tipo de productos y me encantaría comprarlos
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Por favor, marca con una cruz (x) aquellos aspectos con los que estés, algo, bastante o totalmente de acuerdo. Si no los compartes, deja la cuadrícula sin marcar.

	Algo de acuerdo	Bastante de acuerdo	Totalmente de acuerdo
Es mejor seguir diseñando los dispositivos como hasta ahora.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aunque me gusta la idea, creo que puede ser poco rentable para las empresas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aunque me guste la idea, creo que los productos acabarían siendo más caros, y sólo atraerían a un grupo reducido de usuarios.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Creo que a los usuarios no les gustan productos que alarguen tanto su vida útil, prefieren ir cambiándolos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Si se concientia a los consumidores, esta tendencia podría triunfar y dar beneficios, actualmente la gente ya no ve tan bien comprar y tirar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Creo que es una gran idea pero sólo para ciertos productos: electrodomésticos, productos electrónicos y alguno más.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Me gustaría aplicarla, pero como diseñador, necesitaría más orientación para algo así.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Como usuario, necesitaría que me informaran más de las posibles ventajas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Me parece una idea estupenda, habría que llevarla a cabo lo máximo posible	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 3.4 Integración de escenarios de uso. Test de percepción.

### 3.2.2. Separación de los participantes en dos grupos y charla de concienciación

Una vez finalizado el Test de percepción (I), se separaron y clasificaron las respuestas según la opinión que tienen de diseñar productos con esta filosofía eligiéndose al azar dos sujetos que opinan que “no creen que vaya a funcionar” y dos que opinan que “debería promoverse esta tendencia”. Estos 4 sujetos se separaron y se ausentaron durante 30 minutos mientras que el resto recibía una charla de concienciación. El objetivo de esta separación es saber si la percepción depende de la información recibida.

El grupo de nueve estudiantes restantes visionó una presentación que pretendía hacerles tomar conciencia sobre los beneficios del diseño de productos que se adaptan a diferentes funciones durante su vida de uso. Esta presentación se inició con varios ejemplos de productos que son sustituidos antes de lo esperado tales como partes de electrodomésticos, automóviles o las ruedas de cochecitos de bebés. El extracto de la presentación se muestra en la Figura 3.5.



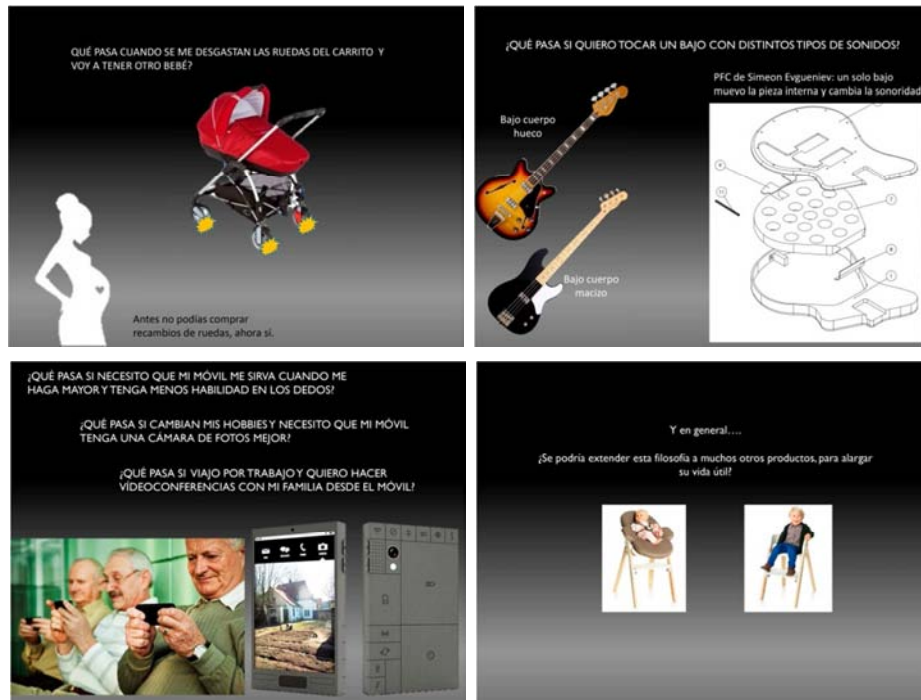


Figura 3.5 Charla concienciación (presentación ejemplos de productos)

La presentación finalizó con el visionado de otro vídeo promocional del teléfono inteligente modular Phonebloks (DaveMovies-Davehakkens. Hello Industry. [http://youtu.be/AFTwthNrL\\_w](http://youtu.be/AFTwthNrL_w), 2014) que puede ser utilizado para toda la vida y las ventajas en cuanto a actualizaciones y recambios que ofrece la modularidad en los aparatos eléctricos/electrónicos para alargar su vida de uso (Figura 3.6).



Figura 3.6 Vídeo promocional Phonebloks

Posteriormente, se les mostró una gráfica (Figura 3.7) en la que se pretendía visualizar de forma sencilla e intuitiva las ventajas que supone la utilización de diferentes dispositivos móviles frente al uso de un único Smartphone modular (Phonebloks). Este esquema estima la cantidad de móviles de diseño convencional que son necesarios para equiparar la funcionalidad conseguida en el Phonebloks mediante la modularidad. La Figura 3.7 muestra que para equiparar las soluciones funcionales del Phonebloks durante diferentes escenarios se necesitarían 8 smartphone con las características requeridas.

## C. CONCIENCIACIÓN

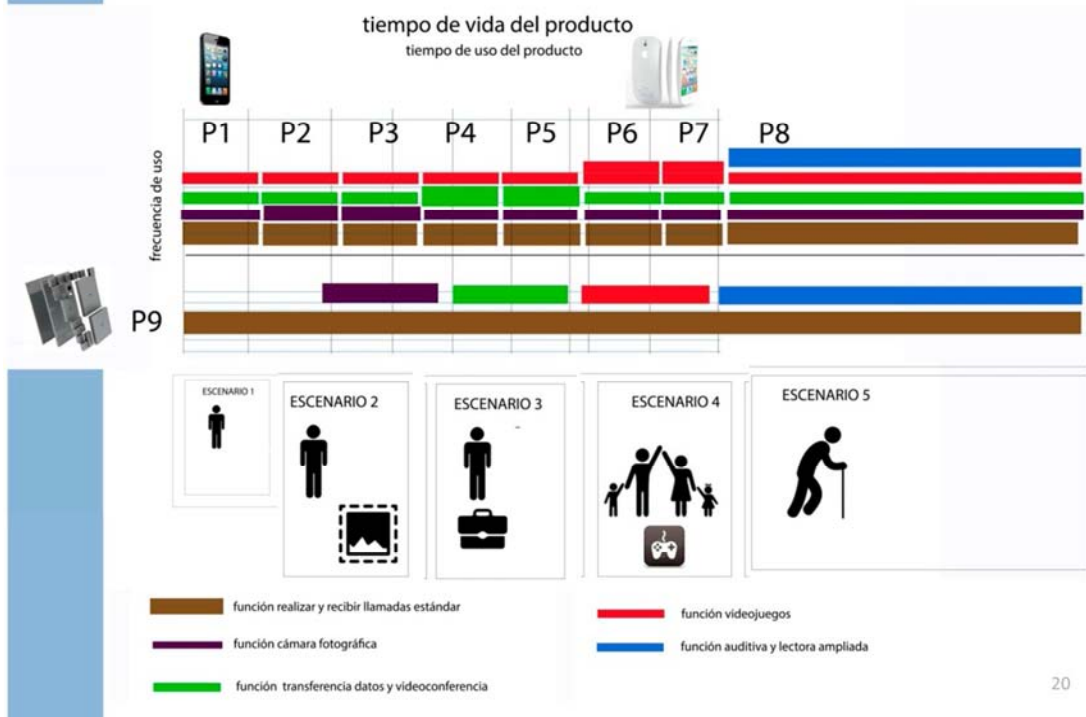


Figura 3.7 Esquema comparativo de la duración del teléfono modular a lo largo de su vida frente a otros

A continuación, se llevó a cabo un breve debate con los participantes acerca de las ventajas y desventajas de los productos diseñados para ser usados por más tiempo o con mayor frecuencia.

Una gran mayoría desconocían la existencia del Phonebloks por lo que la charla fue un descubrimiento de nuevas pautas de concebir los productos. Muchos de los participantes creen que estas pautas de creación de nuevos productos no son rentables para las empresas. También opinaron que es difícil resolver tecnológicamente los diferentes escenarios de uso y que no eran conscientes del consumo de materias primas que suponía el esquema comparativo mostrado en la Figura 3.7.

Después de esto, se les pidió que respondieran de nuevo al test de percepción, llamado prueba intermedia (M), (Figura 3.4) con el fin de registrar su opinión en esta etapa del taller.

### 3.2.3. Aplicación de la integración de escenarios de uso en un producto

En este momento de la experiencia los cuatro participantes que se separaron durante la etapa de sensibilización entraron de nuevo en aula en la que se encuentran el resto de compañeros “concienciados”. El objetivo de esta etapa era demostrar si eran capaces de idear individualmente un nuevo concepto que se adaptara a dos escenarios de uso con el fin de aumentar su frecuencia de uso. El problema de diseño planteado consistió en el desarrollo de un nuevo concepto de bolsa de deporte con capacidad ajustable para ser utilizada satisfactoriamente en invierno y en verano. La solución más común por parte de cualquier usuario es utilizar dos bolsas diferentes, una más grande para el invierno y una más pequeña para el verano, solución que lleva al usuario a gastar más dinero, otra opción es utilizar una grande en ambos periodos, lo que conduce a una menor funcionalidad y puede ser una solución poco satisfactoria para el usuario.

Se selecciona este problema porque permite la fácil generación de ideas en un corto periodo de tiempo. Por lo tanto, se presentó el problema de diseño y se les entregó una plantilla (D3.FICHA TALLER) impresa en papel que muestra una bolsa de deporte pequeña y otra grande y diferente cantidad de ropa



deportiva según la estación del año en la que se usa (invierno o verano). El enunciado pide que generen individualmente una nueva bolsa con capacidad ajustable, gastando la menor cantidad de material posible. Para ello, se les proporcionó un ordenador portátil con conexión a Internet para buscar información durante la fase de ideación y hojas de papel y lápices para describirla. El resultado final es representado en la plantilla con tantos bocetos como descripciones textuales sean necesarias. También se les pidió que indicasen las fuentes de Internet más útiles empleadas para inspirar la nueva solución. La Figura 3.8 muestra un ejemplo de una de las soluciones.

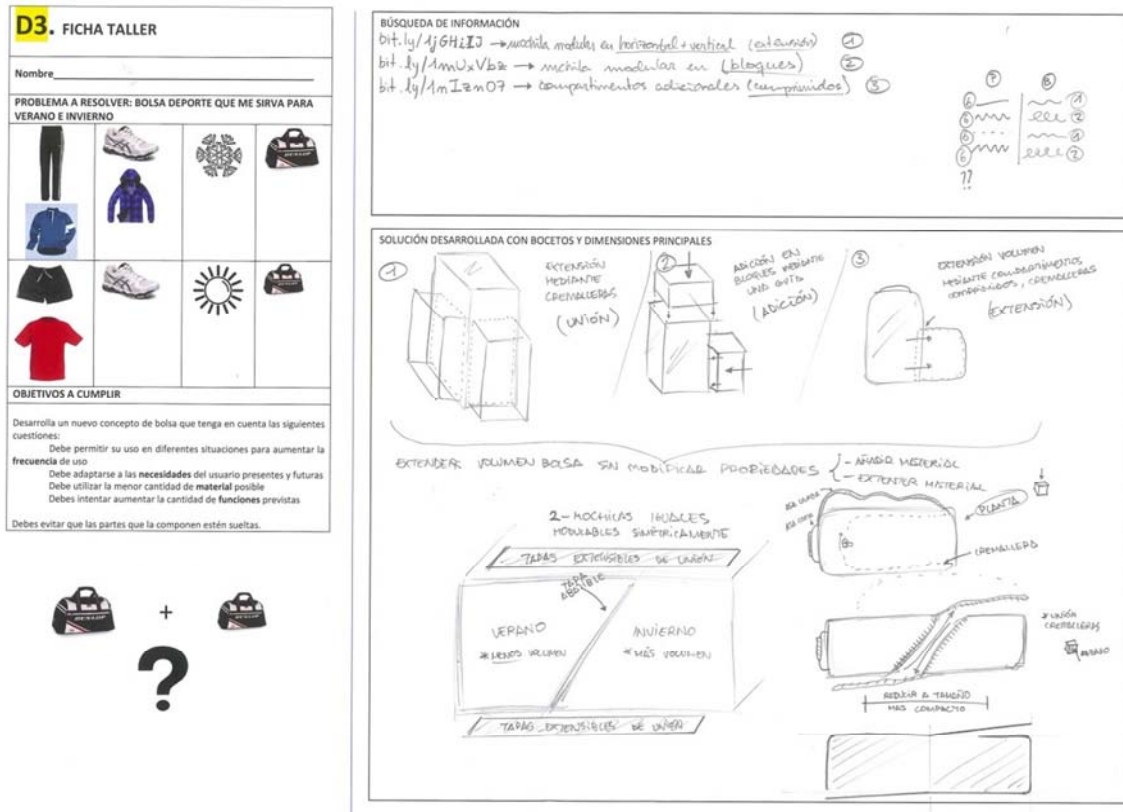


Figura 3.8 Plantilla con la descripción de una de las ideas de una nueva bolsa de deporte

Definido el nuevo concepto se les pidió estimar la capacidad de la bolsa y la superficie aproximada de material necesario para su elaboración con el fin de valorar el ahorro de material. Para estimarlo se dividió la cantidad total de material de dos bolsas de ejemplo (una más pequeña y otra más grande) por la superficie de material estimado de su propio concepto. También se le solicitó al diseñador que mostrase gráficamente el tiempo de uso que supondría el nuevo concepto coloreando la franja temporal P3 en la ficha de valoración de la solución (Figura 3.9). El tiempo total disponible para esta tarea fue de 50 minutos.

Después de esta experiencia se les pidió que rellenasen un test de percepción final (F) (Figura 3.4) con el fin de registrar su opinión en esta etapa del taller.

#### D4. FICHA VALORACIÓN SOLUCIÓN DEL TALLER.

Nombre: \_\_\_\_\_

**función contenedor ropa invierno**

**función contenedor ropa verano**

**tiempo de vida del producto**

**tiempo de uso del producto**

**P1**

**P2**

**P3**

**P1**

**P2**

**P3**

**E1**

**E2**

**E3**

**E4**

**E5**

**E6**

**E1**

**E2**

**E3**

**E4**

**E5**

**E6**

**E1**

**E2**

**E3**

**E4**

**E5**

**E6**

**E1**

**E2**

**E3**

**E4**

**E5**

**E6**

**E1**

**E2**

**E3**

**E4**

**E5**

**E6**

**E1**

**E2**

**E3**

**E4**

**E5**

**E6**

**E1**

**E2**

**E3**

**E4**

**E5**

**E6**

**E1**

**E2**

**E3**

**E4**

**E5**

**E6**

**E1**

**E2**

**E3**

**E4**

**E5**

**E6**

**E1**

**E2**

**E3**

**E4**

**E5**

**E6**

**E1**

**E2**

**E3**

**E4**

**E5**

**E6**

**E1**

**E2**

**E3**

**E4**

**E5**

**E6**

**E1**

**E2**

**E3**

**E4**

**E5**

**E6**

**E1**

**E2**

**E3**

**E4**

**E5**

**E6**

**E1**

**E2**

**E3**

**E4**

**E5**

**E6**

**E1**

**E2**

**E3**

**E4**

**E5**

**E6**

Figura 3.9 Ficha para estimar el ahorro de materias primas del concepto ideado en el taller

### 3.2.4. Análisis y evaluación del nuevo concepto generado

Hasta el momento, todos los participantes han realizado el taller y generaron un nuevo concepto que puede reducir el consumo de materias primas. Posteriormente se les pidió que respondieran a un cuestionario (E2. CUESTIONARIO COMPARACIÓN MOCHILA-CONCEPTO) que comparaba las dos bolsas de deporte, una grande y otra pequeña con la generada en el taller. El test compara su estética, comodidad, adaptabilidad a diferentes necesidades, frecuencia de uso, durabilidad, aprovechamiento de materiales, percepción del producto como costoso y por último la disposición a comprarlo. Los encuestados tienen que responder según una escala Likert, si perciben que uno de los dos diseños es un poco más, bastante más o mucho más estético, cómodo, etc.

La Figura 3.10 muestra dicho cuestionario con las contestaciones de uno de los participantes.

## E2. CUESTIONARIO COMPARACIÓN MOCHILA-CONCEPTO DESARROLLADO

- Complete los siguientes campos con sus datos personales:

Nombre... ..

¿Ha utilizado mochilas tipo A? SI/NO. Si es que sí rodea con un círculo la frecuencia de uso del o de los productos.  
FRECUENCIA: ESPORÁDICAMENTE – UNA VEZ AL MES- UNA VEZ A LA SEMANA – UNA VEZ AL DÍA – VARIAS VECES AL DÍA

¿Si las utilizas, cuántas tienes en casa?

.....PEQUEÑAS 2.....MEDIANAS.....1.....GRANDES

¿Cada cuanto tiempo renuevas estas mochilas?

CADA AÑO- CADA 2 AÑOS- CADA 3 AÑOS- CADA 4 AÑOS- MÁS DE CUATRO AÑOS

LEE EL ASPECTO INDICADO EN EL CENTRO DE LA TABLA (ESTÉTICA), PIENSA EN CUÁL DE LOS DOS PRODUCTOS (A ó B) CUMPLE MEJOR CON DICHO ASPECTO Y MARCA LA RESPUESTA QUE CREAS MÁS ADECUADA SEGÚN CUMPLA ALGO MÁS, BASTANTE MÁS, O MUCHO MÁS UN PRODUCTO RESPECTO DEL OTRO. SI CONSIDERAS QUE CUMPLEN POR IGUAL, MARCA LA OPCIÓN "DEL MISMO MODO"

PRODUCTO A			PRODUCTO B: concepto diseñado			
Mucho más	Bastante más	Algo más	Del mismo modo	Algo más	Bastante más	Mucho más
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Estética	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Comodidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Adaptación a necesidades	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Frecuencia de uso	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Durabilidad (años)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Aprovechamiento de materiales	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Percepción de producto costoso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Disposición a comprarlo	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figura 3.10 Comparativa de dos bolsas de deporte con la bolsa adaptable generada en el taller, ejemplo de un estudiante

### 3.2.5. Revisión de los resultados del test del Smartphone y entrevista final

La última etapa se llevó a cabo dos días después del taller y consistió en la revisión de las respuestas del cuestionario que compara los dos teléfonos inteligentes (Figura 3.3) con el fin de comprobar si sus opiniones se mantenían igual o si cambiaban con el paso del tiempo. Para ello se les entregó de nuevo el cuestionario y con un bolígrafo rojo se les pidió que revisaran las respuestas y que modificaran aquellas en las que había variado su opinión. También se les pidió que comentasen sus impresiones ante la experiencia para valorar aspectos a tener en cuenta en posteriores acciones.

### 3.3. Resultados

A continuación se pasa a mostrar los resultados obtenidos del taller respecto a los diferentes aspectos valorados en el mismo:

- las respuestas obtenidas del cuestionario de comparación del smartphone modular con el tradicional
- las respuestas obtenidas de los test de percepción realizados en diferentes fases de la experiencia (inicial (I), intermedio (M) y final (F))
- los nuevos conceptos ideados por los futuros diseñadores y la valoración de la mejora en cuanto a capacidad y ahorro de materias primas
- respuestas del test comparativo entre las bolsas iniciales y el concepto final ideado
- modificaciones realizadas 2 días después de la experiencia respecto a las respuestas iniciales del test de comparación entre smartphones

#### 3.3.1. Percepción sobre las ventajas de un teléfono modular

Los resultados obtenidos de los cuestionarios A2. CUESTIONARIO COMPARACIÓN IPHONE-PHONEBLOKS (Figura 3.3) muestran que el Smartphone modular es mejor evaluado por su personalización, adaptabilidad y usos diferentes, tiempo de utilización, ahorro de materiales, medioambientalmente y disposición a comprarlo. Así, los encuestados han entendido las ventajas de este teléfono en comparación con los tradicionales.

Respecto a las preguntas iniciales del test que compara los smartphones (Figura 3.3) todos los encuestados contestaron que utilizan un Smartphone con una frecuencia de uso de “varias veces al día”. Un 70% cree que un modelo de Smartphone cambia cada año, el resto de participantes considera que cada 2. La mayoría cambia el teléfono móvil cada dos años (un 53% (7 de los 13 encuestados)) siendo el 23% lo cambian cada 3 y un 15% cada 4 años. Únicamente 1 de los estudiantes cambia el teléfono con una frecuencia mayor de 4 años.

Los resultados recopilados del cuestionario comparación smartphones se muestran en la Figura 3.11.

Según la imagen superior, estética y percepción de un producto costoso han sido mejor evaluadas para el smartphone tradicional. Esto podría esperarse para la estética, ya que la imagen del teléfono modular mostrada en el cuestionario es un prototipo encontrado en el momento en que se realizó la experiencia. El hecho de que los futuros diseñadores perciben el teléfono tradicional como más caro frente al modular puede estar provocada por la percepción del modular como más económico debido al número de usos y ahorro de materiales.

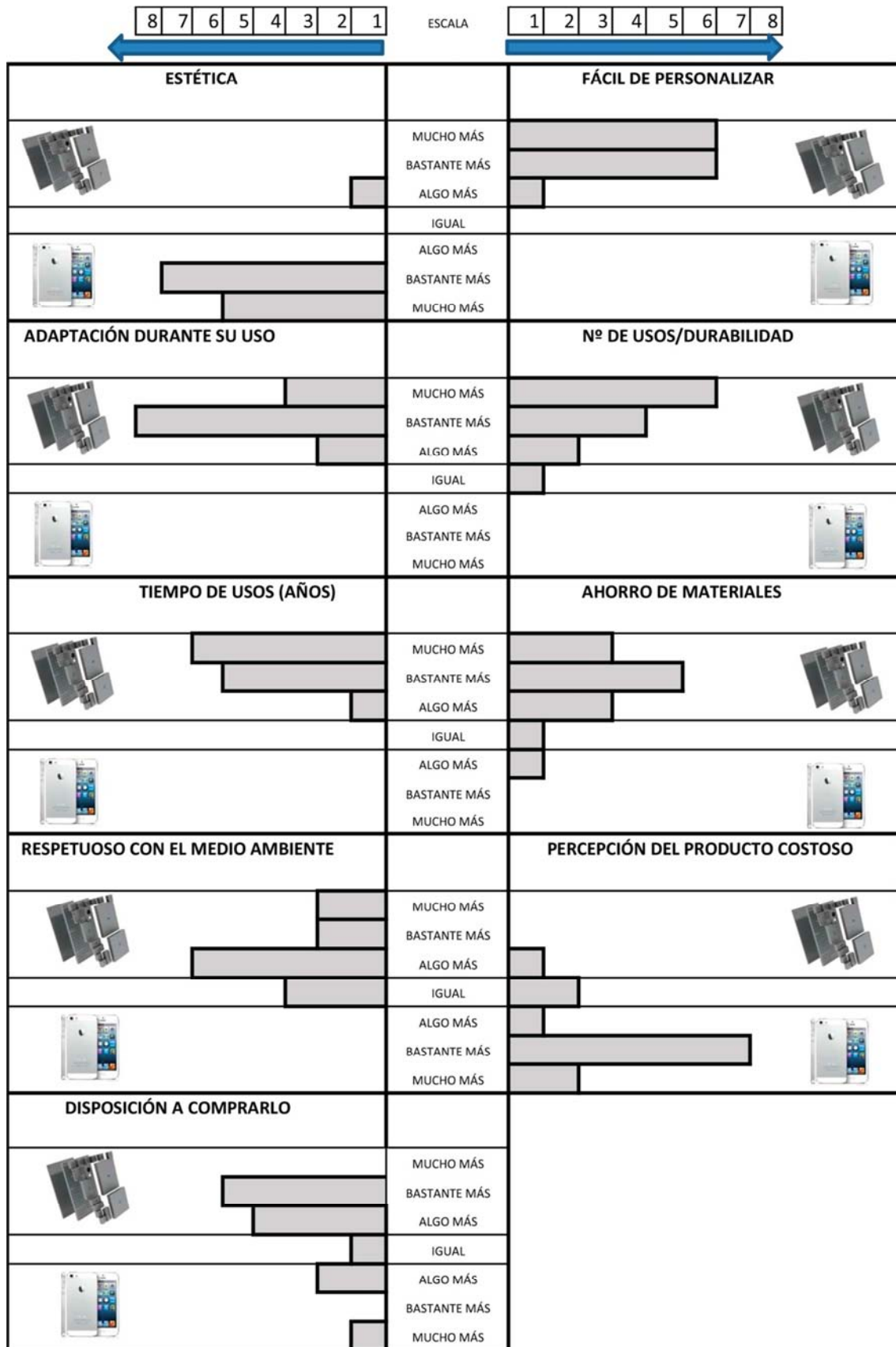


Figura 3.11 Resultados comparativa smartphones

### 3.3.2. Percepción sobre la integración de escenarios de uso durante el taller

La Figura 3.12 muestra el resultado de las dos primeras preguntas formuladas en el cuestionario (A3. TEST DE PERCEPCIÓN) (Figura 3.4), que son: "Como diseñador qué cree que el diseño de productos que se adaptan a varios usos (como en el teléfono inteligente modular) es interesante y hasta revolucionario cuando se compara con la cantidad de dispositivos están diseñados ahora?" y "¿Qué piensa usted como usuario?". El gráfico muestra las respuestas obtenidas al inicio (I), en medio del taller, después de la sesión de sensibilización (M) y al final, cuando han ideado un nuevo concepto de bolsa de deportes (F).

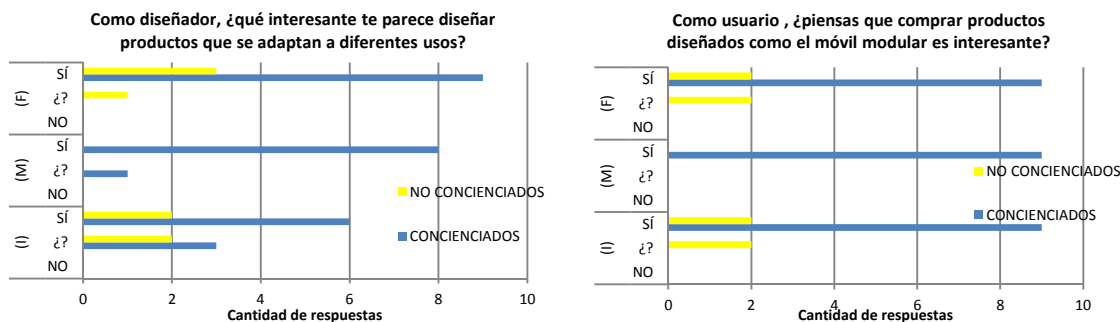


Figura 3.12 Evolución de la percepción de los diseñadores sobre productos que alargan su uso en diferentes fases: inicial (I), intermedia (M) y final (F)

Los resultados muestran que la mayoría perciben que se deben promover los productos cuyo diseño se adapte a diferentes escenarios de uso. La cantidad de personas indecisas disminuye durante el taller, lo que indica que éste ha servido para transformar positivamente a aquellos que eran más escépticos. Todos los participantes en la sesión de concienciación al final del taller están de acuerdo en diseñar productos para múltiples escenarios de uso, mientras que entre los que no lo hicieron existe todavía una persona escéptica al final del taller.

Al preguntárseles su opinión como usuarios, once estudiantes manifestaron que este tipo de productos se debe promover y sólo dos de ellos, ambos pertenecientes al grupo que no recibió la charla de concienciación tienen dudas. La percepción como usuarios se mantiene desde el principio hasta el final del taller.

Destaca también que como usuarios perciben, desde la fase Inicial, que es interesante adquirir dichos productos. Sin embargo como diseñadores les parece menos interesante por ser más complejo diseñar productos con estas características.

La Figura 3.13 muestra cómo muchos de los participantes de la charla de concienciación están de acuerdo con las afirmaciones incluidas en el test mostrado en la Figura 3.4, distribuyendo sus respuestas en cuatro niveles diferentes: de acuerdo totalmente, bastante de acuerdo, algo de acuerdo y en desacuerdo. Además, la Figura 3.13 muestra la evolución de las respuestas desde la fase inicial (I), durante la mitad del workshop, justo después de la sesión de concienciación (M, intermedio) hasta el momento en que aplican la integración de escenarios para obtener un nuevo concepto (F, final). Esto permite analizar la percepción de los cambios en los futuros diseñadores. Las preguntas de la número 1 a la número 5 presentan argumentos críticos con la integración de los diferentes escenarios en el diseño de producto y, por tanto, cuanto más grande sea el porcentaje de respuestas que están en desacuerdo, más positiva es la percepción. Por el contrario las preguntas 6, 7, 8 y 9 muestran argumentos positivos para este enfoque, por lo que cuanto mayor sea el número de respuestas de acuerdo con estos, más alto es el apoyo.



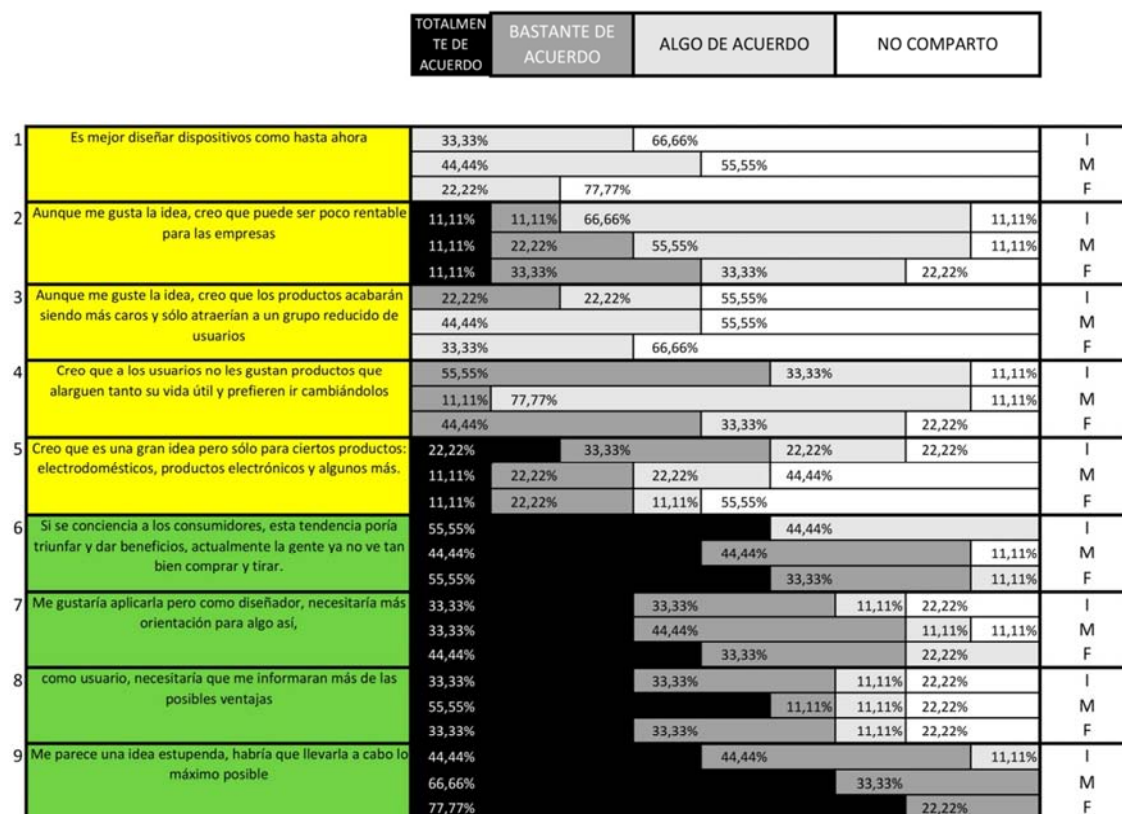


Figura 3.13 Evolución de la percepción en el grupo de participantes concienciados sobre la integración de escenarios de uso en el diseño de productos

Los resultados que se desprenden de la Figura 3.13 son los siguientes:

- La mayoría de los encuestados no están de acuerdo en que es mejor continuar diseñando como se ha estado haciendo hasta ahora. Al principio, uno de cada tres encuestados se muestra algo de acuerdo con diseñar dispositivos de la misma manera, esto es, sin adaptar los dispositivos a los cambios futuros. Al final del taller, este número se ha reducido a dos encuestados, sin embargo, después de la sesión de concienciación se ha incrementado puntualmente a cuatro encuestados. Por lo tanto, se puede deducir que el taller de generación de un nuevo concepto ha ayudado un poco a cambiar su percepción, aunque la concienciación no ha tenido una influencia positiva en esta cuestión.
- La mayoría de ellos están de acuerdo (totalmente, bastante, o algo de acuerdo) en que este enfoque podría no ser rentable para las empresas (66 %), porque piensan que ganarían menos dinero. Sólo una persona discrepa con esto, creciendo el número en dos personas al final de esta experiencia. Uno de los encuestados mantiene su opinión de que no es rentable durante la experiencia. También es destacable que el número de encuestados que se sienten muy de acuerdo con esta frase cambia de uno a tres al final, así que al final la distribución de las respuestas es más diferenciada, obteniendo un mayor porcentaje de personas que están muy de acuerdo y más gente que no está de acuerdo respecto al principio.
- La mayoría de las personas no están de acuerdo con la idea de que los productos diseñados para ser utilizados en más escenarios serían más caros (66 %). Esta cantidad ha aumentado ligeramente desde el principio, mientras que dos encuestados que se sentían “muy de acuerdo” han cambiado a “algo de acuerdo”. Así, desde el punto de vista del coste soportado por el usuario, los futuros diseñadores piensan que esto no sería un impedimento en los productos que integran los diferentes escenarios de uso. Probablemente la razón para pensar de esta manera es que se han dado cuenta de que considerando todo el ciclo de vida de los usuarios tendría que comprar con menos frecuencia este tipo de productos.

- También es relevante que todos ellos excepto uno (89%) piensan que a los usuarios no les gusta utilizar el mismo producto por un largo periodo de tiempo y prefieren sustituirlo (33% algo o 55% bastante de acuerdo). Sólo uno de los estudiantes cambia a desacuerdo una vez finaliza la experiencia. Curiosamente, una vez que han visto en la presentación las ventajas del teléfono modular y después de un debate, algunos de los participantes que marcaron “bastante de acuerdo” al principio han cambiado a “algo de acuerdo”. Sin embargo, una vez que han aplicado este enfoque para el diseño de una bolsa de deportes tres de ellos cambiaron de nuevo su opinión y se sintieron muy de acuerdo. Aunque este resultado podría ser diferente en función del tipo de producto analizado, se revela que, en opinión de los encuestados, para los clientes es importante comprar nuevos dispositivos que sustituyen a los antiguos. Si su percepción coincide con la realidad, podría ser importante dar información y educar a la gente sobre los beneficios ambientales de la reducción del comportamiento de comprar y tirar. Por lo tanto, las empresas que diseñan productos que se pueden utilizar durante un periodo de tiempo más largo o con mayor frecuencia, podrían tener en cuenta estos resultados, por ejemplo, mediante la creación de nuevos enlaces emocionales entre el usuario y el producto.
- El 55 % piensa que esta es una buena idea que podría ser aplicada ampliamente para muchos productos. Este porcentaje se ha incrementado durante el taller, desde el comienzo, con únicamente un 22 % hasta el final. Por lo tanto, la información facilitada y el diseño conceptual de una nueva bolsa de deporte han ayudado a abrir sus mentes. Sin embargo, una alta proporción de opiniones coinciden en que este enfoque es adecuado sólo para ciertos productos, como los dispositivos eléctricos y electrónicos.
- Muchos de ellos (55 % totalmente y 33 % bastante) piensan que si se hace una buena concienciación, diseñar productos que se adapten a diferentes usos tendría éxito y produciría beneficios a las empresas. Esta opinión ha mejorado un poco desde el comienzo, pero en general es muy similar en las tres etapas del taller.
- Un 89 % de los futuros diseñadores está total o bastante de acuerdo en que les gustaría aplicar este enfoque, pero necesitarían más formación al respecto. Este porcentaje se ha incrementado durante la experiencia y es notable que dos personas que en un principio no están de acuerdo han cambiado a algo de acuerdo. Por lo tanto, una formación guiada ayudaría a los diseñadores a considerar este enfoque en el diseño.
- Como usuarios, también les gustaría tener más información sobre las ventajas de este tipo de productos. Sólo dos personas piensan que no necesitan más información acerca de estos productos. Así que, si las empresas quieren hacer hincapié en las ventajas para el usuario sería interesante planificar y diseñar estrategias para alcanzar una comunicación efectiva que podría cambiar el comportamiento del usuario. Estrategias como etiquetas de los productos o herramientas de comunicación basadas en la experiencia del usuario, entre otros, podrían ser útiles para esto.
- Por último, el número de participantes que están totalmente de acuerdo en que este enfoque es una gran idea que debería ponerse en práctica lo máximo posible crece de un 44 % a un 78 % desde el inicio hasta el final del taller. El 22 % restante está bastante de acuerdo con esto. Así, desde el punto de vista de los futuros diseñadores este enfoque es una buena idea, y la experiencia del taller les ha ayudado a aumentar su opinión positiva al respecto.

Los mismos resultados se han analizado para las cuatro personas que no participaron en la sesión de concientización, mostrándose los resultados en la Figura 3.14:

- Todos los encuestados piensan que los productos tienen que diseñarse de manera diferente.
- También piensan que este enfoque no es beneficioso para las empresas.
- La mayoría de ellos (75%) no cree que los productos que siguen este enfoque de diseño acabarían siendo más caros.



- Una vez más, como en los resultados representados en la Figura 3.13, piensan que los usuarios prefieren cambiar los productos viejos por otros nuevos.
- Opinan que este enfoque sólo puede ser interesante para determinados tipos de productos, y esta opinión se refuerza al final de la experiencia.
- Su confianza sobre la promoción de una estrategia de concienciación para hacer que estos productos tengan más éxito es menor que en el grupo de estudiantes que participaron en la fase de la concienciación. Además, esta confianza se debilita al final de esta experiencia. Este grupo cree que el comportamiento de los consumidores no cambiaría necesariamente por medio de una concienciación sobre el tema.



Figura 3.14 Evolución de la percepción del grupo que no participó en la sesión de concienciación sobre el diseño de productos que integran diferentes escenarios de uso

- Al igual que en el otro grupo, los encuestados están total o bastante de acuerdo en que les gustaría aplicar este enfoque, pero que necesitan más formación.
- Los resultados son muy similares cuando se les pregunta acerca de la necesidad de proporcionar más información para los usuarios, es decir, piensan que sí necesitaríamos más información sobre las ventajas de estos productos.
- Finalmente, están menos convencidos sobre aplicar este enfoque en la práctica en comparación con el grupo que ha asistido a la charla de concienciación.

En general, se ha observado que la integración de escenarios de uso en el diseño de producto tiene un apoyo favorable y que los futuros diseñadores son capaces de pensar en ello más ampliamente. Están de acuerdo en que estos productos podrían tener éxito y no piensan que serían necesariamente más caros. También creen que una mayor capacitación de los diseñadores y el uso de estrategias de concienciación para los usuarios ayudarían a extenderla.

Sin embargo, una pequeña fracción de los futuros diseñadores piensa que esto no sería rentable para las empresas y que esto se puede aplicar a sólo a algunos tipos específicos de productos.

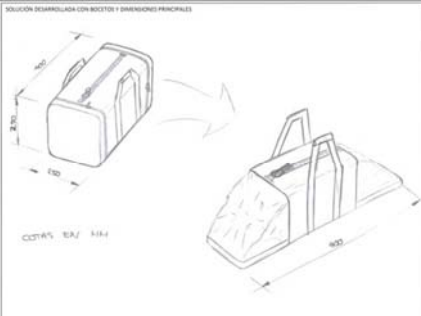

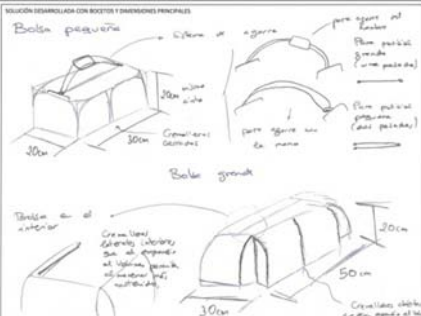

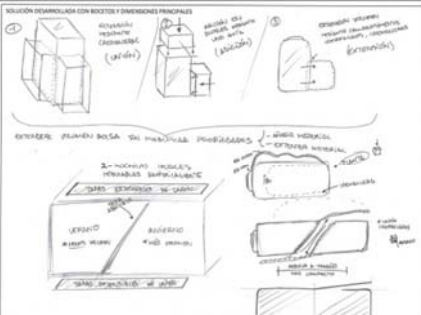

También se ha observado que la sesión de concienciación ha sido un buen soporte para mejorar la opinión frente a este enfoque que cuando no se ha realizado. Aunque sería necesario un mayor número de participantes con el fin de deducir una conclusión significativa, parece que proporcionar la información adecuada a los diseñadores les hace sentirse más conscientes y sensibles sobre el diseño de productos que se pueden adaptar a diferentes usos. Y, probablemente, esto también puede ocurrir con los usuarios.

### 3.3.3. Estimación del ahorro de materias primas y frecuencia de uso del nuevo concepto desarrollado por los diseñadores en el taller

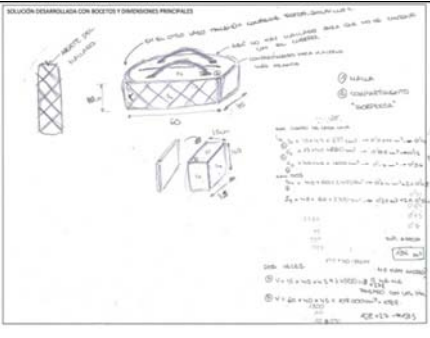

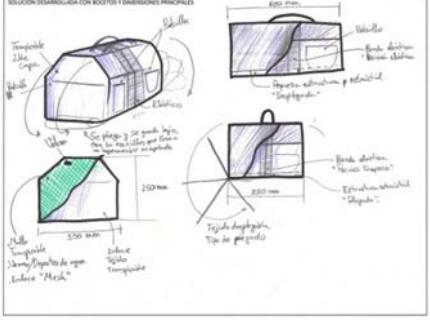

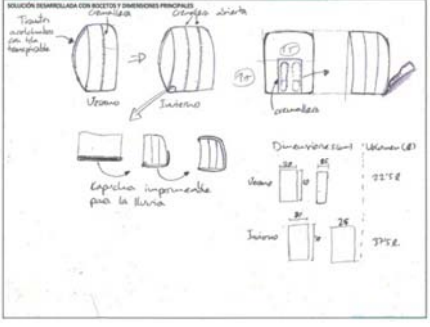

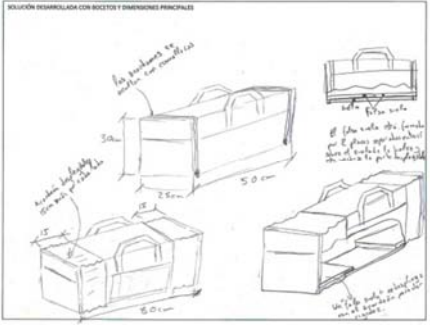

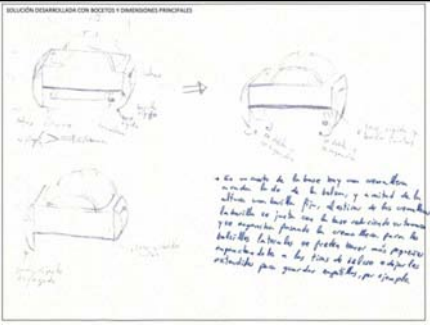

Tal y como se ha ideado en el apartado 3.2.3, a todos los participantes se les propone un taller para obtener un nuevo concepto de mochila más versátil que las que las soluciones tradicionales que existen en el mercado. Los conceptos resultantes del taller se recopilan y muestran en la Tabla 3.1 en la que figuran el código del participante, si es del grupo de los concienciados, los bocetos de la solución ideada, las dimensiones generales de la solución que aporta el diseñador, las diferentes capacidades cuando la bolsa es pequeña o grande, la superficie en m<sup>2</sup> de la tela utilizada y si cumple o no cumple con los objetivos del taller, es decir, que la capacidad de la bolsa ideada no supera la capacidad máxima de la bolsa tradicional. Si esto sucede se redimensionará el concepto para equipararlo a las capacidades de las bolsas iniciales usadas como ejemplo.

Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

Tabla 3.1 Conceptos ideados durante el taller

Part.	Charla (S/N)	Solución ideada	Dimensiones cms	Cap. Peq. L	Cap. Gran L	Superf. m <sup>2</sup>	Cumple (S/N)
1	S	SOLUCIÓN DESARROLLADA CON BOCETOS Y DIMENSIONES PRINCIPALES 	90x25x25 40x25x25	25	40,6	0,826	 Faltaría una adaptación de dimensiones
2	N	SOLUCIÓN DESARROLLADA CON BOCETOS Y DIMENSIONES PRINCIPALES 	30x20x20 50x30x20	12	25 Se ajusta la capacidad por el redondeo de aristas	0,525	 Faltaría una adaptación de dimensiones
3	S	SOLUCIÓN DESARROLLADA CON BOCETOS Y DIMENSIONES PRINCIPALES 	60x40x40 (2 bolsas)	96	192	1,12x2 2,24	 Faltaría una adaptación de dimensiones



9	S		60x40x45	27	135	1,635	 Ajustando la cantidad de compartimentos se puede adaptar a las dimensiones requeridas
10	S		60x30x25 35x30x25	26,3	45	0,96	 Faltaría ajustar las capacidades a las bolsas de ejemplo
11	N		50x30x15 50x30x25	22,5	37,5	0,7	
12	S		50x30x25 80x30x25	37,5	60	1,03	 Faltaría ajustar las capacidades a las bolsas de ejemplo
13	S		50x40x20	20	40	0,86	 Faltaría ajustar la capacidad máxima para no tener excesivo espacio

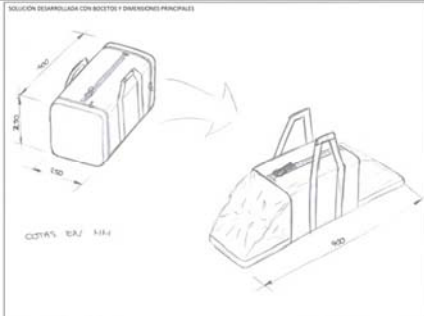
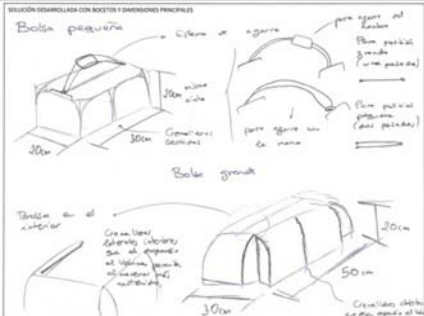
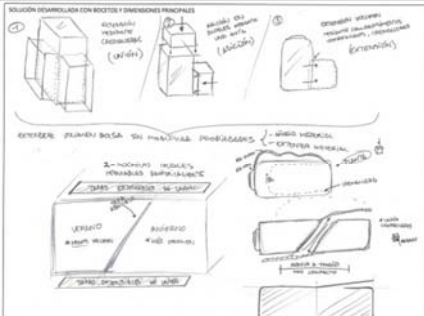
Las soluciones que se ajustan al problema planteado son la 7, 11 y 13. Estos conceptos muestran una solución más óptima debido a que se adaptan a los valores de capacidad máxima y mínima (18,5 l en la pequeña y 31,3 l en la grande) requeridos en el enunciado del problema. Los conceptos 11 y 13 se basan en sistemas de plegado de la tela en la bolsa, mediante tejido en forma de acordeón o bien mediante

cremalleras y en la 7, por el contrario, se basa en un sistema de vacío que permitiría un ajuste preciso del espacio.

En cuanto a los conceptos descartados comentar que muchos de ellos serían viables si se ajustaran al volumen requerido reduciendo sus dimensiones ya que en los ejemplos 3 y 12 la capacidad mínima es excesiva mientras que por el contrario en los ejemplos 2, 5, 6 y 8 es excesivamente baja no pudiendo llevar en dicha bolsa los mínimo requeridos. Destaca la diversidad de soluciones que van desde cremalleras, encaje y plegado de elementos así como de elementos modulares acoplados entre sí.

Aquellos conceptos que no se ajustan a la solución de capacidad de referencia se redimensionan para ajustarse a las capacidades de las bolsas de partida que son 18,5 litros en la pequeña y 31,3 litros en la bolsa grande. Los cambios realizados se muestran en la Tabla 3.2.

Tabla 3.2 Redimensionado de conceptos

Part.	Charla (S/N)	Solución ideada	Dimensiones cms	Cap. Peq. L	Cap. Gran L	Superf. m <sup>2</sup>	Cumple (S/N)
1	S	SOLUCIÓN DESARROLLADA CON BOCUTOS Y DIMENSIONES PRINCIPALES 	80x25x25 30x25x25	18,75	34,4	0,725	✓
2	N	SOLUCIÓN DESARROLLADA CON BOCUTOS Y DIMENSIONES PRINCIPALES 	30x25x25 50x35x25	18,75	38,75 <i>Se ajusta la capacidad por el redondeo de aristas</i>	0,875	✓
3	S	SOLUCIÓN DESARROLLADA CON BOCUTOS Y DIMENSIONES PRINCIPALES 	25x25x35 (2 bolsas)	18,75	37,5	0,455x2 0,91	✓

4	N		40x35x25 40x18x25	18	35	0,735	✓
5	S		45x30x25 20x30x25	15	33,75	0,645	<p>Faltaria únicamente ajustar la medida máxima para equiparar la capacidad con la bolsa ejemplo</p>
6	N		40x30x30 30x30x20	18	36	0,66	
8	S		40x25x20 40x50x20	20	40	0,84	
9	S		40x30x30	13,5	36	1,56	<p>Ajustando la cantidad de compartimentos se puede adaptar a las dimensiones requeridas</p>

10	S		50x30x25 30x30x25	26,3	37,5	0,825	✓
12	S		30x30x25 50x30x25	22,5	37,5	0,825	✓

Estudiando cada uno de los conceptos se estima que la capacidad máxima promedio en litros de cada uno de los conceptos es similar a la de las bolsas de ejemplo y que la superficie en  $m^2$  de los elementos ideados supone un 35% de ahorro de materias primas cuando se compara con las dos bolsas de ejemplo (Tabla 3.3 y Tabla 3.4). Para este cálculo, únicamente se han estimado los metros cuadrados de tela necesarios sin tener en cuenta otros sistemas como cremalleras, velcros o cierres en el cómputo de materias primas.

Por todo ellos se puede concluir que los participantes han obtenido un concepto que cumple con el objetivo de capacidad propuesto en el ejemplo y que el ahorro de  $m^2$  de tejido sería de aproximadamente un 35%.

Tabla 3.3 Datos de partida

		CAPACIDAD L	superf $m^2$
P1	BOLSA PEQUEÑA	18,5	0,5
P2	BOLSA GRANDE	31,3	0,8
TOTAL		49,8	1,3

Tabla 3.4 Resultados comparativa capacidades y superficie en los conceptos ideados

Participante	cap mínima	cap máx	$m^2$	% LITROS	% $m^2$
1*	18,75	34,4	0,725	1,1	0,56
2*	18,75	38,75	0,875	1,24	0,67
3*	18,75	37,5	0,91	1,2	0,70
4*	18	35	0,735	1,12	0,57
5*	15	33,75	0,645	1,08	0,50
6*	18	36	0,66	1,15	0,51
7	22,5	45	0,78	1,44	0,60
8*	20	40	0,84	1,28	0,65
9	13,5	36	1,56	1,15	1,20
10*	26,3	37,5	0,825	1,20	0,63
11	22,5	37,5	0,7	1,20	0,54
12*	22,5	37,5	0,825	1,20	0,63
13	20	40	0,86	1,28	0,58
PROMEDIO		37,61	0,83	1,20	0,64

(\*) conceptos redimensionados para adaptarse a las dimensiones de las bolsas iniciales.



En la última columna de la Tabla 3.4 se estima el % de  $m^2$  de tejido empleado en cada una de las mochilas. Para realizar el cálculo se compara cada uno de los valores obtenidos de los diferentes conceptos en  $m^2$  con la superficie total de las dos bolsas que se toman como ejemplo ( $1,3m^2$ ).

En la Figura 3.15 se muestran los resultados obtenidos en cuanto a la comparativa de las capacidades de cada concepto ideado con la capacidad de la bolsa más grande comparada en el estudio. Los conceptos ideados suponen un incremento de un 20% de capacidad total frente a la bolsa más grande. Se ha de tener en cuenta que con la mayoría de las bolsas ideadas se consigue la capacidad máxima requerida y que la ventaja que supone tener dos bolsas es la posibilidad de utilizarlas al mismo tiempo.

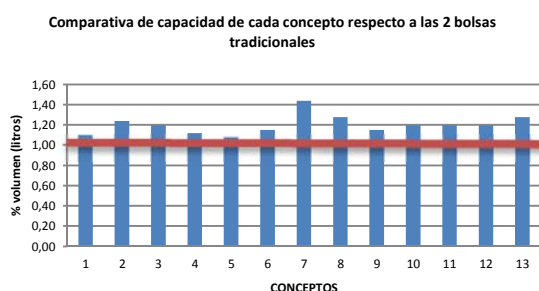


Figura 3.15 Comparativa del % de capacidad del concepto ideado respecto a las 2 bolsas tradicionales

Si se estudia el ahorro que cada solución ideada aporta respecto a las bolsas tradicionales sólo un diseñador ha utilizado mayor superficie de material para la elaboración del concepto solicitado, mientras que la mayoría han obtenido soluciones que presentan un ahorro de materias primas frente a la solución tradicional (Figura 3.16).

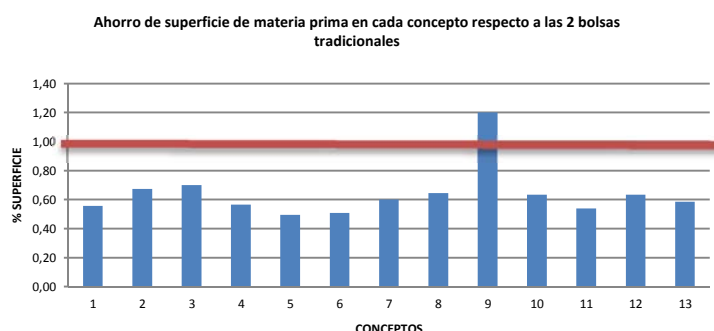


Figura 3.16 Porcentaje de ahorro de los conceptos ideados respecto a las bolsas tradicionales

Respecto a si el hecho de haber recibido la charla de concienciación ha supuesto un mayor ahorro de materias primas y un mayor entendimiento y resolución del problema, de los 4 estudiantes no concienciados únicamente uno de ellos, el número 10 ha conseguido resolver con las condiciones establecidas el problema (se adapta al mínimo y máximo) mientras que el resto o bien no han llegado a las capacidades necesarias o las han sobrepasado con creces. De los 9 alumnos del grupo concienciado únicamente 2 han conseguido cumplir con los objetivos iniciales sin modificaciones posteriores. Para hacer extensible dicho resultado se debería realizar otra experiencia con un mayor número de encuestados así como considerar mejor las soluciones de diseño aportadas teniendo en cuenta otros factores como la funcionalidad de los conceptos, flexibilidad de uso y viabilidad técnica.

Se han rechazado muchos conceptos por no ajustarse a las dimensiones, por lo que con ligeros cambios de diseño muchos de los conceptos de ambos grupos, concienciados y no, podrían solucionar el problema propuesto decir que si hubieran tenido más tiempo es probable que hubieran ajustado más las dimensiones.



### 3.3.4. Percepción sobre el concepto diseñado

Los resultados obtenidos del cuestionario que compara el nuevo concepto de bolsa de deporte con dos de las convencionales (Figura 3.10) se muestran en la Figura 3.17. Los datos arrojados muestran que la capacidad de adaptación a las diferentes necesidades es, como se podría esperar, la característica que se evalúa mejor en los nuevos conceptos, seguido de la comodidad, la frecuencia de uso, el uso de materiales y la disponibilidad a su compra.



Figura 3.17 Valoraciones obtenidas del cuestionario comparativo de las mochilas iniciales con el nuevo concepto

El coste se percibe de una manera similar tanto en el nuevo concepto como en las dos bolsas de deporte, que podría ser debido al hecho de que valoran el nuevo concepto como más complejo. La durabilidad y la estética se perciben peor en el nuevo concepto, que puede explicarse por el hecho de que cada una de las bolsas convencionales sería utilizada con menos frecuencia y así, el nuevo concepto

se desgastaría antes. Dado que el problema de diseño fue generar una bolsa de deportes con capacidad de ajuste, la estética no se ha tenido mucho en cuenta y es por eso que esta característica tiene una percepción baja. Es esperable, no obstante, que dedicando más tiempo a resolver el diseño se pudiera mejorar la estética de las soluciones obtenidas.

### 3.3.5. Modificaciones respecto a la percepción inicial de las ventajas del teléfono modular

Tal y como se ha indicado en el punto 3.2.5, dos días después de la experiencia se realizó una entrevista individual con cada participante en el taller en el que se les pidió que revisaran el test de comparación de los dos teléfonos inteligentes (Figura 3.3). Recogidos los datos se observa que los cambios son muy pocos y la mayoría de ellos han mejorado la percepción sobre el modular, aunque también hay un escaso número que ha cambiado a una opinión más negativa (Figura 3.18).

La mayoría de los cambios se centran en la modificación de características del teléfono modular siendo únicamente dos participantes los que cambia su opinión respecto al smartphone tradicional en cuanto a la percepción del producto como costoso. Uno de ellos modifica su opinión de “del mismo modo” a “bastante más costoso” y otro diseñador de “mucho más costoso” a “bastante más”. La característica que se ha mantenido sin cambios ha sido la estética.

Los cambios de opinión más significativos al comparar el Phonebloks frente al smartphone tradicional son la mejora en cuanto al número de usos/durabilidad, el ahorro de materiales contando toda su vida útil y por último, la disposición a comprarlo, siendo estas características las que han obtenido mayor número de cambios en los diseñadores ya que se incrementa las respuestas en “bastante más” disposición a comprarlo respecto al modular.

En otras características, como la de respetuoso con el medio ambiente se ha incrementado la opinión de “mucho más” y “bastante más” respetuoso respecto a la opinión inicial.

Definitivamente el taller aumenta la disposición a comprarlo, ya que en la fase final se incrementa de 5 a 8 el número de sujetos que opinan que “bastante más” e incluso uno de ellos modificaría su opinión adquiriendo el modular en lugar del Smartphone tradicional como indicó en un principio.

## 3.4. Conclusiones

Este estudio muestra la percepción de futuros diseñadores sobre la integración de diferentes escenarios de uso en el diseño de productos. Para obtener dicha percepción se ha generado una experiencia dividida en diferentes etapas. En la primera se les ha mostrado un producto ejemplo de integración de escenarios (Phonebloks) y se les ha pedido que lo comparen con uno tradicional. En una segunda etapa se verifica si la falta de información afecta a la percepción de estos productos, por lo que se crean dos grupos, los que han recibido información sobre las pautas y los que no. Por último, en la tercera etapa se ha organizado un taller para todos los encuestados en el que se les ha pedido que ideen un nuevo concepto siguiendo dichas pautas y han comparado el concepto ideado con otro tradicional desde diferentes puntos de vista incluido el cumplimiento de la función y ahorro de materiales.

Las conclusiones obtenidas son:

- Parece que cuando se expone a una sesión de concienciación sobre las ventajas del usuario y del enfoque medioambiental, el futuro diseñador están más convencidos sobre sus ventajas.
- Como diseñadores piensan que necesitarían más formación sobre este tipo de diseño.
- Perciben que a los usuarios les gusta sustituir viejos productos por nuevos y consecuentemente usarlos durante más tiempo puede no ser de su agrado.
- Al final de la experiencia, la opinión sobre la adecuación de aplicar este enfoque en diferentes tipos de productos frente a únicamente los dispositivos electrónicos y eléctricos ha aumentado desde un 22 % a un 55 %.

- Inicialmente pensaban que las empresas reducirían sus beneficios, pero esta percepción se ha reducido a medida que ha avanzado la experiencia.
- Piensan que llevar a cabo estrategias como etiquetas de los productos o herramientas de comunicación basadas en la experiencia del usuario, entre otros, podrían ser útiles para el éxito de estos diseños.
- La experiencia ha sido satisfactoria para ellos y han sido capaces de aplicar las pautas en el diseño de un nuevo concepto para diferentes escenarios de uso.
- Realizar un taller les ha ayudado para que sean más conscientes sobre el potencial de la integración de varios escenarios de uso en un solo producto.
- Perciben que los productos que se adaptan a diferentes escenarios de uso son mejores en cuanto a frecuencia de uso, ahorro de materias primas y adaptabilidad.
- Han sido capaces de obtener diferentes conceptos que suponen un ahorro de aproximadamente el 30% del material respecto al uso de bolsas de deporte no adaptables.

A pesar de que la población analizada en el estudio es pequeña y por lo tanto los resultados no se pueden generalizar, parece que suministrar información adecuada acerca de este enfoque de diseño hace que empiecen a pensar en las ventajas de los productos que se pueden utilizar con más frecuencia. Teniendo en cuenta los beneficios adicionales de esta estrategia desde el punto de vista de la sostenibilidad, sería interesante animar a los diseñadores y empresas a diseñar este tipo de productos. Por ello, se considera importante generar unas pautas de diseño que permitan conceptualizar y evaluar en fases tempranas de diseño conceptos que integren diferentes escenarios de uso.

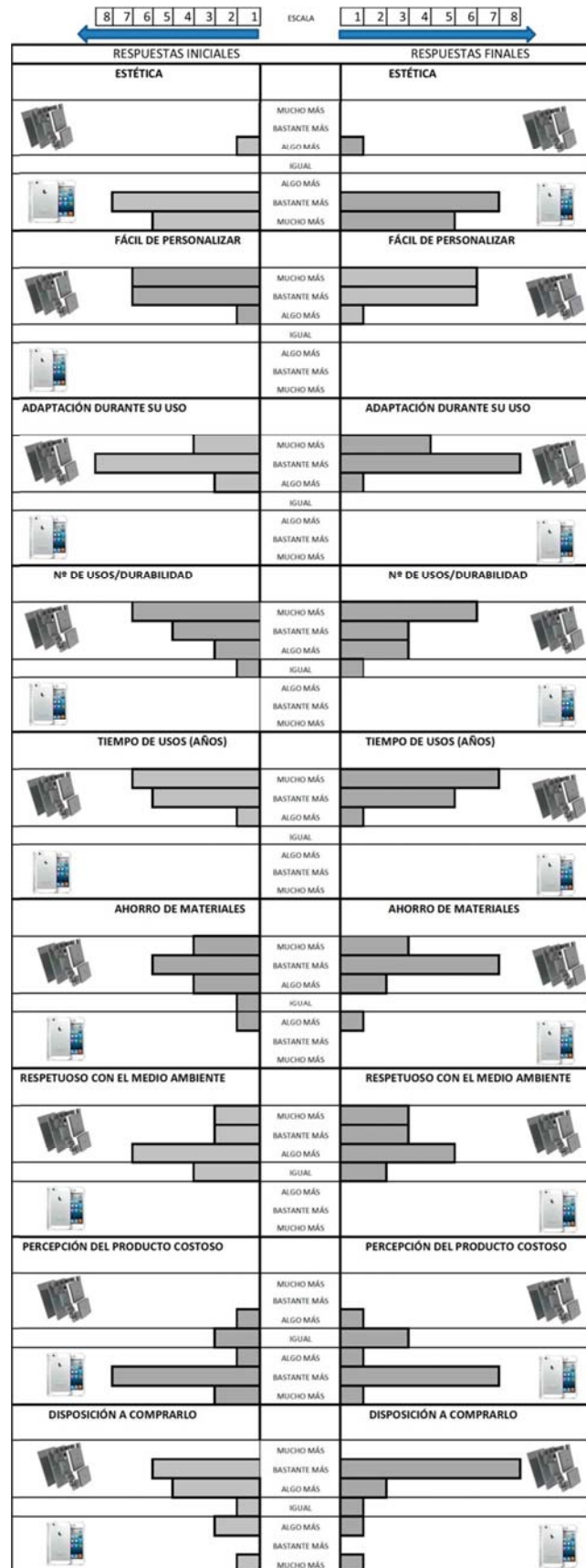


Figura 3.18 Comparativa de las contestaciones del test comparativo de smartphones inicial y final

## 4. Propuesta metodológica para la creación de nuevos escenarios de uso en el proceso de diseño (SIPD)

*¿Cómo se pueden crear nuevos escenarios de uso de un producto? ¿Se pueden integrar posteriormente en un nuevo concepto? ¿Qué relación existe entre el escenario de uso y la función resuelta en el mismo? ¿Puede definirse una metodología que en fases iniciales de diseño promueva la importancia de la función con nuevos escenarios? ¿Qué pasos se han de considerar para aplicar la nueva metodología? ¿Cómo conseguir que el usuario entienda el valor de los nuevos conceptos? ¿Cómo se pueden evaluar los conceptos obtenidos de los escenarios a unos niveles tan iniciales de diseño?*

### 4.1. Objetivos del capítulo

El objetivo principal del capítulo es el de diseñar una herramienta metodológica definida como SIPD (Scenario Incorporation in Design Process) que permita:

- facilitar a los diseñadores la obtención de nuevos escenarios de uso,
  - permitir seleccionar entre varios escenarios obtenidos el/los de mayor relevancia,
  - conceptualizar nuevos productos que alarguen su vida, se usen con más frecuencia o ambas situaciones, mediante la implementación e integración de más funciones obtenidas de los nuevos escenarios de uso, empleando la menor cantidad de accesorios o componentes,
  - medir el valor de uso función de soluciones conceptuales,
  - emplear prototipado virtual (storytelling) para la comunicación de nuevos escenarios de uso.
- La utilización de esta herramienta dependerá de dos cuestiones: la complejidad del escenario y la experiencia previa que los futuros usuarios tengan de los nuevos escenarios o conceptos ideados. En este caso se utilizará como herramienta de comunicación, para que el usuario los perciba como valiosos y más importantes que los concebidos de forma “tradicional”.

### 4.2. Necesidad de la metodología SIPD

Tal y como se ha revisado en el capítulo 2 “Estado del Arte” no existe una metodología que ahonde claramente en la obtención e incorporación de escenarios de uso para incrementar el valor de la función de los conceptos que resuelven dichos escenarios. Los escenarios son medios para obtener experiencias del usuario y una forma de obtener nuevas funcionalidades en los productos, de esta manera se alarga su vida útil y se aumenta la frecuencia de uso de los mismos.

La Figura 4.1 ilustra los ámbitos que influyen en la creación de escenarios. El primero es entender el producto como parte de un servicio y plantear la posible ampliación de funciones cuando el usuario las necesite (Lindahl & Sundin, 2013b). Las funciones podrán implementarse ya que el usuario podrá solicitar los accesorios o componentes necesarios para realizar la función.

En segundo lugar, la creación de escenarios futuros se influencia de técnicas como diseño centrado en el usuario (User-centered design) UCD o diseño basado en personas. Estas técnicas potencian una mejor satisfacción y mejor experiencia de uso de los actores implicados en el escenario.

Por último, el tercero, es la aplicación de técnicas de Design Thinking, en concreto el storytelling, dentro del Diseño de Experiencias del Usuario. Ayudarán a crear el escenario oportuno facilitando al diseñador contemplar con toda su amplitud las relaciones entre el usuario, producto, entorno y momento del tiempo. El storytelling introduce un elemento narrativo en el diseño, una descripción de eventos relacionados que vinculan la gente a través del tiempo. Las historias apoyan a los diseñadores a explorar y comunicar sus nuevas ideas conceptuales (Michailidou et al., 2013).

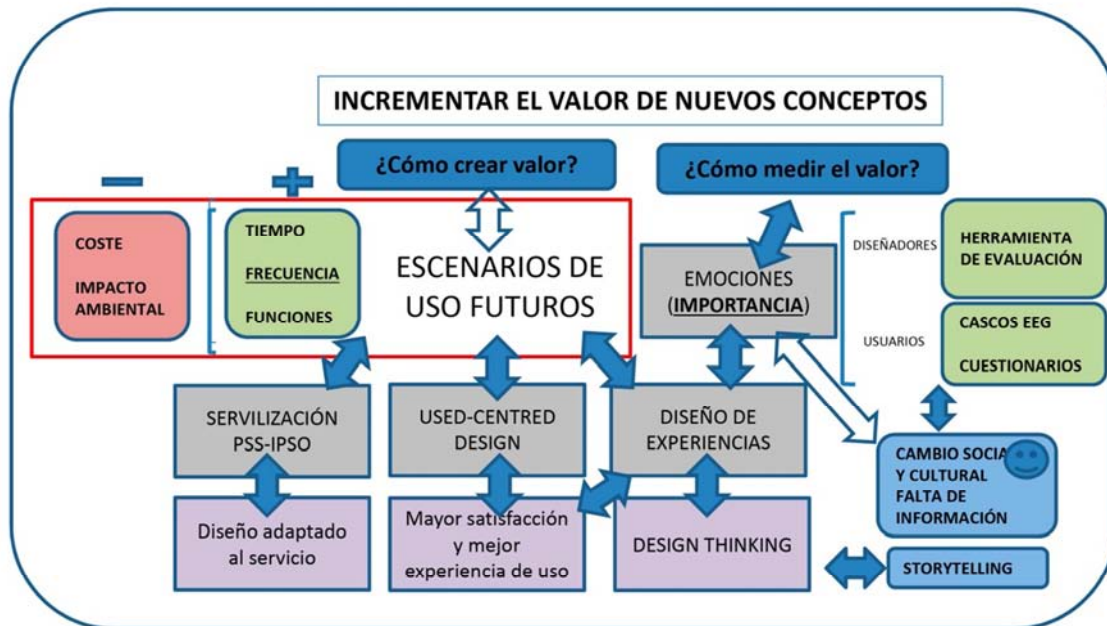


Figura 4.1 Influencias de la creación de escenarios

Para los usuarios puede resultar difícil entender las nuevas necesidades debido a la falta de experiencia, cultura y/o información en estos conceptos y de ahí el interés en la utilización de una herramienta gráfica que facilite la comprensión de este tipo de situaciones. Existen estudios que demuestran la necesidad de que el usuario valore la intensidad y el uso de productos multifunción en su elección de compra (Goodman & Irmak, 2013).

Por último, la medición de la satisfacción o valor del concepto desarrollado se contemplará desde dos perspectivas, la del diseñador y usuario. La primera, para discernir qué concepto cumple mejor con el escenario de uso, por lo que se plantea una herramienta de evaluación que medirá el valor de uso función de cada concepto ideado comparándolo con una solución estándar. La segunda sabiendo qué importancia le da el usuario a la función desarrollada en el escenario de uso obtenida de manera subjetiva (cuestionarios) y de manera objetiva (medición de la señal cerebral mediante cascos EEG). Esta última desarrollada en el capítulo 5.

Teniendo en cuenta estas ventajas de uso del producto se incrementará el valor del mismo siempre y cuando la implementación no sea compleja, es decir, no se incremente excesivamente el coste de materiales ni de impacto medioambiental (Collado-Ruiz & Capuz-Rizo, 2012). Para aumentar el valor se considerará en la medida de lo posible el aumento del tiempo de utilización, frecuencia y funciones.

### 4.3. Requisitos de la metodología SIPD

La herramienta a desarrollar debe permitir la creación y evaluación de escenarios de uso de forma sencilla.

Desde la perspectiva del diseñador, debe:

- Integrar aspectos funcionales en las primeras etapas de diseño de un producto mediante la creación de escenarios que permitan obtener nuevos usos no previstos.
- Aumentar el valor de los conceptos obtenidos, aumentando así las posibilidades de ser más ecoeficiente.
- Obtener la información necesaria para facilitar el entendimiento de las nuevas funcionalidades del producto.
- Evaluar las propuestas obtenidas de manera fácil y así discernir qué propuesta tiene más valor.

Desde la perspectiva del usuario, debe servir para:

- Idear productos que puedan utilizarse durante más tiempo y resuelvan problemáticas no previstas debidas a necesidades futuras.
- Comunicar de forma clara, emotiva y útil para entender las nuevas utilidades de los productos.
- Satisfacer al usuario evitando adquirir diferentes productos para realizar la misma funcionalidad.

Desde la perspectiva de la sociedad, debe permitir:

- Utilizar durante más tiempo los productos que se adquieren aprovechando el tiempo hasta fin de uso. La obtención de nuevos escenarios de uso obtendrá nuevas funcionalidades que ampliarán más el tiempo de uso y en algunos casos, la frecuencia e intensidad de los mismos.
- Evitar desechar productos, que todavía son útiles, debido al cambio de las necesidades.
- Actualizar partes cuando sea necesario.
- En definitiva, crear productos más eco-eficientes valorados mejor por el usuario, con más valor de uso en sus funcionalidades.

### 4.4. Descripción de la metodología SIPD

La Incorporación de Escenarios en el Diseño de Productos (metodología SIPD) pretende construir nuevos escenarios de uso para idear nuevos conceptos que sean más eco-eficientes ofreciendo un mayor valor de uso función.

Los escenarios se utilizan como herramientas para ayudar al diseñador a encontrar aquellas situaciones de uso no previstas en productos existentes, aquellas que pueden marcar una diferencia en la forma de utilizar el producto (valor) y que tecnológica y económicamente permitan implementarse. Por lo tanto esta tesis pretende focalizar la atención en aquellos aspectos que resultan interesantes a la hora de elaborar nuevos diseños.

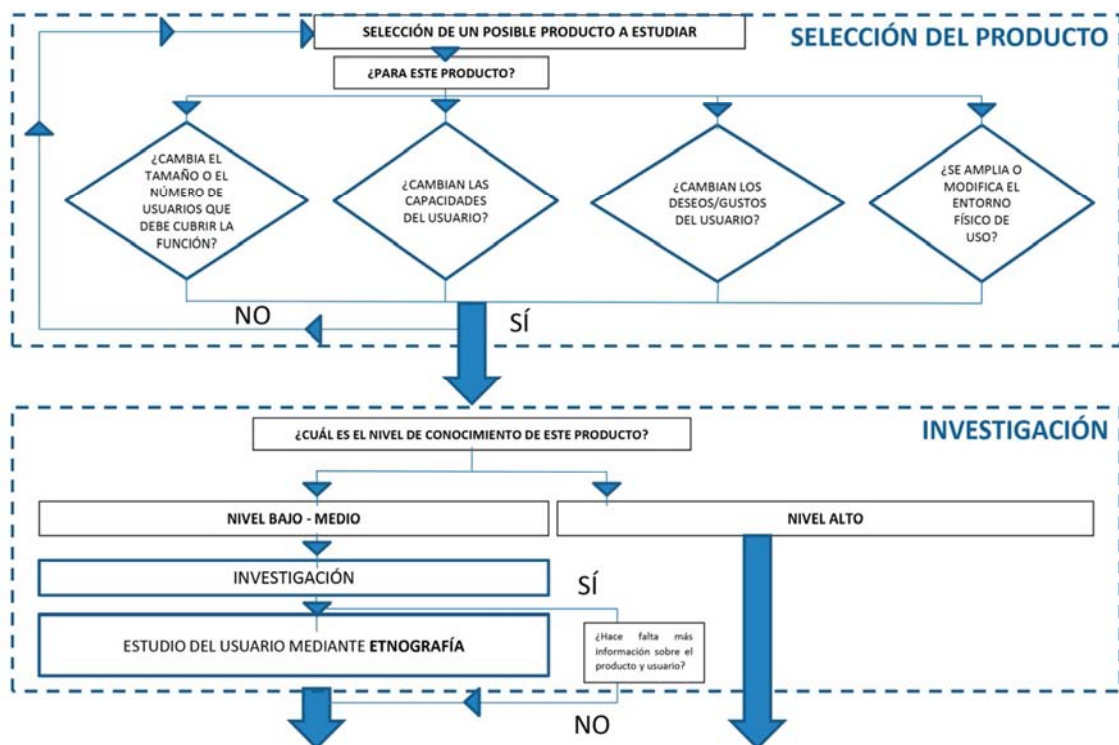
Se establecen unas acciones a realizar para obtener los escenarios de uso futuros/situaciones cambiantes de diseño. La Figura 4.2 muestra el esquema general de los pasos de la metodología SIPD.





Figura 4.2 Esquema general de la metodología SIPD

A continuación se muestra el esquema detallado de la metodología SIPD (Figura 4.3).





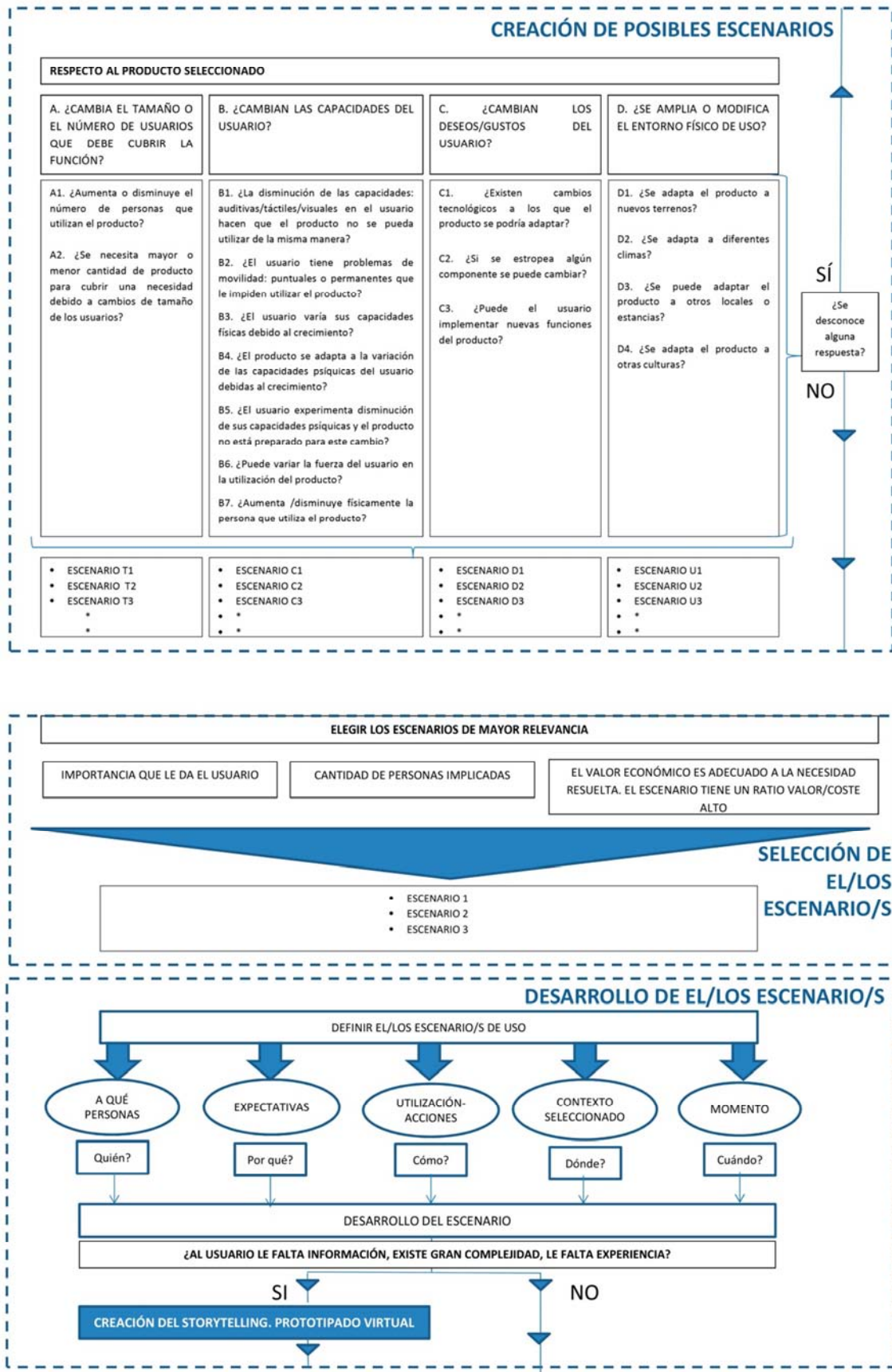




Figura 4.3 Esquema general del proceso de obtención de nuevos escenarios de uso

#### 4.4.1. Selección del producto

En primer lugar, se selecciona cualquier producto que se considere susceptible de aplicar la metodología. Este producto se considerará de manera genérica sin concretar en ningún modelo perteneciente al mercado.

Para dicho producto, se responderá a las siguientes preguntas generales de manera afirmativa o negativa (Figura 4.4):

- ¿Cambia el tamaño o el número de usuarios que debe cubrir la función? Es decir, identificar si el producto seleccionado está preparado para adaptarse a cambios de tamaño debidos al crecimiento u otros factores así como a la variación de la cantidad de personas que lo pueden utilizar.
- ¿Cambian las capacidades del usuario? Se consideran las capacidades psíquicas o físicas debidas tanto al crecimiento como a la pérdida de las mismas por la edad o cuestiones puntuales o temporales del usuario (accidentes, enfermedades, embarazo, etc.)
- ¿Cambian los deseos/gustos del usuario? Consiste en identificar si el producto seleccionado tiene en cuenta los cambios tecnológicos, recambios, reparaciones o modificaciones debidas a cambios estéticos.
- ¿Se amplía o modifica el entorno físico de uso? Esta pregunta se refiere a la capacidad del producto de adaptarse a otros terrenos, locales, espacios o culturas. Por ejemplo: zonas interiores o exteriores, diferentes habitaciones, diferentes terrenos y características de uso debidas a diferencias culturales.

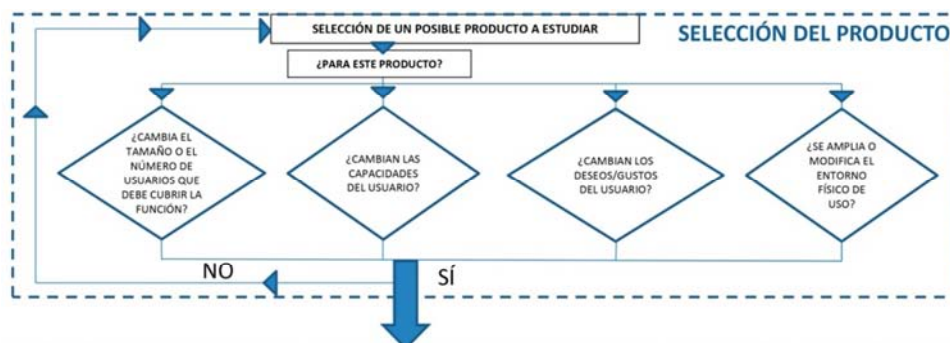


Figura 4.4 Selección del posible producto

Si alguna de las respuestas es afirmativa, se continúa con los siguientes pasos. Si existe duda a la hora de seleccionar entre varios productos primará aquel que tenga más respuestas afirmativas.

Si existen varios productos que consiguen la misma cantidad de afirmaciones se continuará en las siguientes fases hasta la de “CREACIÓN DE POSIBLES ESCENARIO/S” y se seleccionará aquel que responda a la mayor cantidad de preguntas.

#### 4.4.2. Investigación

Una vez seleccionado el producto se analizará el nivel de relación o conocimiento que el diseñador tenga del producto y de los usuarios relacionados con el mismo. Si el nivel de conocimiento es alto podrá pasar directamente al siguiente paso, en cambio, si es medio o bajo, deberá realizar un estudio en profundidad para conocer características y cuestiones necesarias sobre los usuarios implicados con el producto seleccionado en el punto anterior. Para ello se recomienda aplicar técnicas etnográficas de investigación. Se propone aplicar algunas de las acciones de la investigación etnográfica definidas por Rodgers & Anusas (2008):

- Sumergirse en un entorno social durante un periodo prolongado de tiempo
- Realizar observaciones regulares del comportamiento de los miembros del grupo
- Escuchar y participar en conversaciones con miembros del grupo
- Entrevistar a miembros del grupo en temas que no son directamente observables
- Recoger documentos sobre el grupo
- Desarrollar y entender la cultura del grupo y su comportamiento
- Redactar un informe detallado del grupo y su cultura

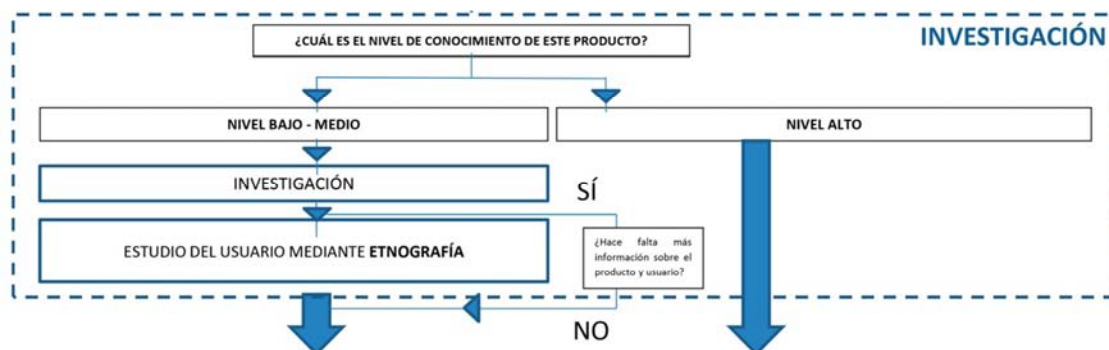


Figura 4.5 Investigación del producto

En el caso que haga falta se puede realizar un Mapa de Empatía (Osterwalder & Pigneur, 2010) para conocer aún más a los usuarios implicados en el diseño del nuevo concepto. Para ello se debe preguntar qué ven, qué escuchan, qué piensan y siente, qué dicen y hacen, qué esfuerzos realizan y qué beneficios esperan obtener y esquematizarlo tal y como muestra la Figura 4.6.

Una vez analizado el usuario/s de este producto se pasa a contestar las preguntas del siguiente apartado.

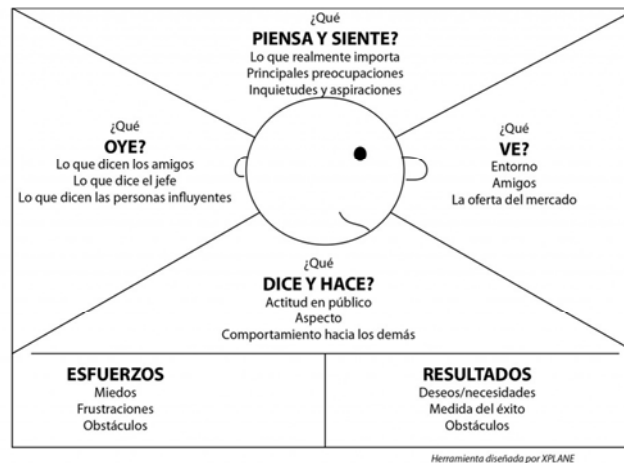


Figura 4.6 Mapa de Empatía adaptado por XPLANE (www.xplane.com)

#### 4.4.3. Creación de posibles escenarios

En este punto se responden a aspectos más concretos de cada una de las preguntas generales que se realizan en el primer paso. Se pretende encaminar al diseñador en diferentes ámbitos que favorezcan el desarrollo de escenarios de uso. Las preguntas, que se visualizan en la Figura 4.7, serán contestadas lo más ampliamente posible por los diseñadores. Si desconoce las respuestas deberá retomar la investigación para resolverlas.

Las respuestas se contestarán de manera que se solucione una o varias situaciones de uso en cada pregunta planteadas lo que llevaría a un nuevo escenario de uso. Por ejemplo, a la pregunta de si aumenta o disminuye el número de personas que utilizan el producto se puede responder que el producto podría ser utilizado por varias personas en una situación concreta con determinados objetivos a satisfacer.

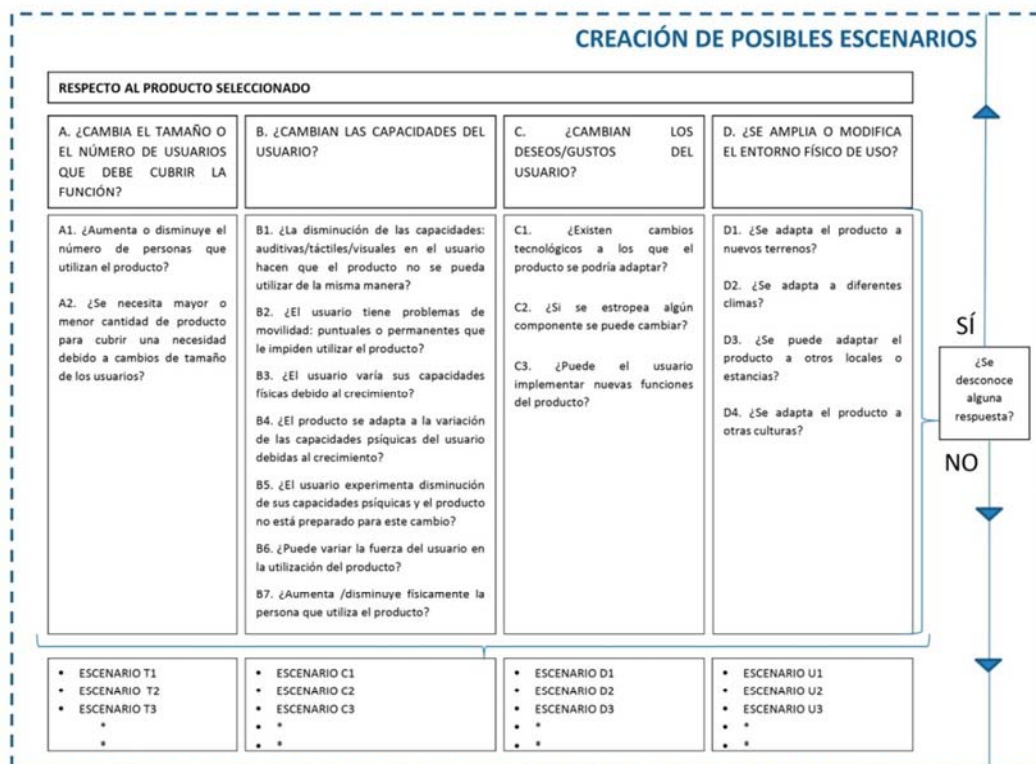


Figura 4.7 Creación de posibles escenarios

Después de responder todas las preguntas se tiene una colección de escenarios en torno a la problemática descrita en las cuatro categorías debidas a cuatro cambios: tamaño y capacidad, capacidades del usuario, deseos/gustos del usuario y entorno físico de uso.

#### 4.4.4. Selección de el/los escenario/s

Una vez identificados los posibles escenarios, se seleccionará aquel o aquellos que se quieran implementar en el producto.

Los escenarios se pueden implementar aislados o combinados, si no presentan ninguna incompatibilidad. Así, los escenarios que se obtienen se pueden integrar para ampliar las funcionalidades en el desarrollo de un concepto.

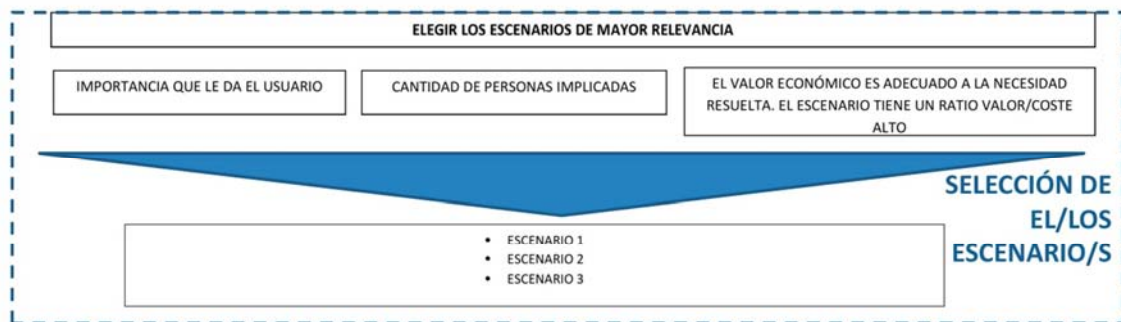


Figura 4.8 Selección de el/los escenario/s

Para seleccionar los escenarios se tienen en cuenta tres criterios: la importancia que le da el usuario, la cantidad de personas que se beneficiarían del escenario, y por último, el ratio valor/coste de la necesidad resuelta (Figura 4.8).

Estos criterios se valorarán cualitativamente del siguiente modo:

- La importancia que le da el usuario: aplicando cuestionario o técnica de investigación etnográfica
- La cantidad de personas que se beneficiarían del escenario: estimando el conjunto de la población la cantidad de personas interesadas en el producto
- Ratio valor/coste: se valorará si la proporción entre la importancia o relevancia que le otorga el usuario a la implementación y el coste para realizarla es adecuada

Como resultado de la aplicación de estos criterios, se obtendrá uno o varios escenarios de uso a incorporar en el nuevo diseño.

#### 4.4.5. Desarrollo de el/los escenario/s

Una vez seleccionado el escenario/s según el nivel de importancia-necesidad, las personas implicadas y el coste, se pasa a desarrollar cada uno de los mismos definiendo claramente los siguientes puntos (Figura 4.9):

- ¿Quién? Definir las personas, el target del escenario.
- ¿Por qué? Qué expectativas presenta el usuario en el escenario.
- ¿Cómo? Se definirá la interacción entre el producto y el usuario.
- ¿Dónde? El usuario y producto se situarán en un contexto físico.
- ¿Cuándo? Establecer el momento del escenario y su evolución. Representará la línea temporal de uso del producto y su relación con el usuario.



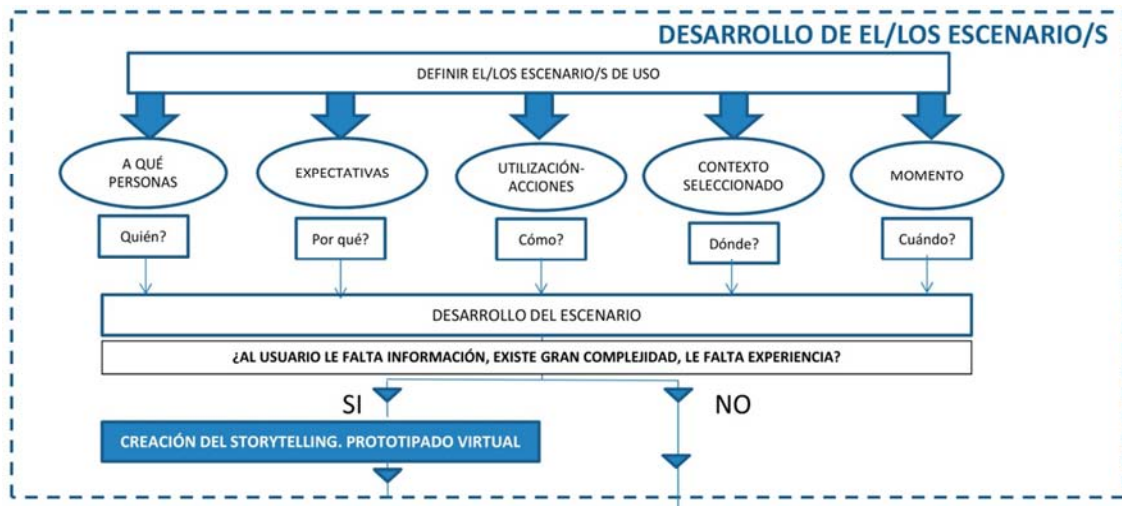


Figura 4.9 Desarrollo de el/los escenario/s

Una vez desarrollado el escenario el diseñador se preguntará si el usuario conoce el interés o ventaja del escenario/s definido/s. En caso de que no sea así, para poner en situación a los futuros usuarios acerca de cómo un producto proporcionará ventajas en el futuro se aplican herramientas de Design Thinking utilizadas en los ámbitos del diseño de servicios-experiencias descritos en el apartado 2.5. A partir de la investigación del usuario, y conociendo por tanto las razones por las que actúan los usuarios en la elección del producto, el siguiente paso consiste en elaborar una estrategia de comunicación de las ventajas presentes y futuras que le deparan al usuario si se decide por comprar un carrito convertible.

Para comunicar las ventajas de un producto con nuevos escenarios de uso se aplicará el storytelling o el storyboard. Estos son herramientas de visualización rápida para definir con pequeños dibujos una historia y así concretar de manera superficial detalles que se pierden cuando se explican oralmente estas situaciones (Gasca & Zaragozá, 2013). Esta técnica permitirá a los diseñadores contemplar en toda su amplitud las relaciones que el futuro concepto tendrá con el usuario sabiendo quién es, cómo es, las necesidades que busca en el producto y el uso que le va a dar al mismo y en qué lugar/es lo va a utilizar y durante cuánto tiempo.

Dicho storytelling mostrará, a través de una historia contada, narrada de forma visual, sencilla y cercana, la evolución de las personas y la relación con el producto. El contenido de la historia hará énfasis en la problemática directamente relacionada con el escenario de uso. Para ello se identifica cuál es el mensaje que se quiere transmitir, el formato y estilo gráfico.

Para elaborar el storytelling, prototipado virtual del escenario, se estudia la información obtenida de la investigación etnográfica realizada. Algunas pautas a seguir para elaborar la historia son:

- El guión de la historia debe ser claro y debe llevar al “espectador” a sentirse identificado con la situación y comprender las ventajas del producto.
- La historia estaría protagonizada por personajes ficticios, pero con la que se pueda reconocer “el espectador”.
- A ser posible, mostrará algún dato fácil de entender que enfatice el interés del producto del que se muestran las ventajas.
- Debe ser de corta duración.
- Mostrará primero las ventajas que ofrece al individuo, y después, en un segundo plano, otras ventajas que proporciona a la sociedad, en este caso, un producto más sostenible, ya que se utiliza más tiempo y evita comprar más productos, ahorrando así materiales y energía.
- La historia podrá servir de elemento de promoción del producto una vez se lance al mercado.

- La selección del tipo de gráficos y estilo utilizados en el storyboard dependerá de las características del usuario al que va dirigido el producto.

El desarrollo del storytelling se puede iniciar en esta fase y terminaría en la siguiente, cuando el nuevo concepto de diseño ha sido definido.

#### 4.4.6. Creación de conceptos que resuelven el/los escenario/s

La siguiente fase consiste en idear conceptos para resolver el/los escenario/s. Si es necesario se podrán aplicar técnicas de creatividad tales como, brainstorming, SCAMPER, etc. Las propuestas obtenidas se valorarán teniendo en cuenta el valor de uso función que se describe en el paso siguiente (Figura 4.10). Una vez generadas posibles ideas, se procederá a realizar una primera selección entre éstas.

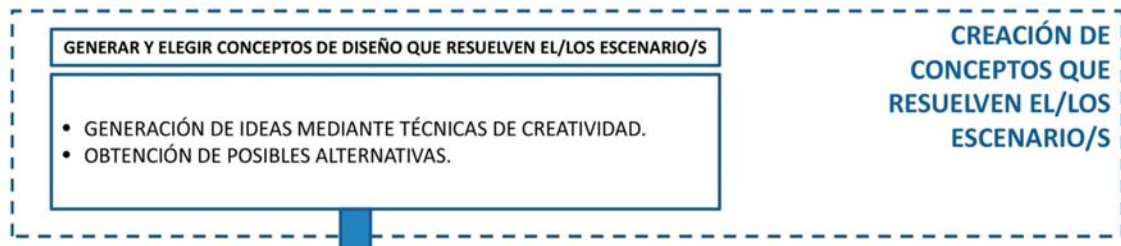


Figura 4.10 Creación de conceptos que resuelven el/los escenario/s

#### 4.4.7. Evaluación de las alternativas

Una vez obtenidos uno o varios conceptos que resuelven los escenarios se comparará el Valor de Uso Función de cada alternativa con el conjunto de productos que solucionan actualmente dicho escenario mediante la herramienta de cálculo y Evaluación del Valor de Uso Función "Use-Value Assessment Function" (UVAF) (Figura 4.11).



Figura 4.11 Evaluación de las alternativas

Para cada una de las alternativas de diseño que solucionan cada escenario se definirán las funciones principales, para ello es necesario definir los siguientes términos:

- **Unidad Estándar de Diseño (USD)**  
*Un producto representativo entre los existentes en el mercado que actualmente resuelven el escenario/s planteado/s. Son la alternativa inicial que se compara con las alternativas obtenidas durante la fase creativa de la metodología SIPD.*
- **Tiempo de uso función (TUF)**  
*Tiempo estimado del uso de la función expresado en años. Este tiempo se estimará en base a las necesidades del usuario y dependerá del paso del tiempo. Por ejemplo el tiempo de uso función de "transportar a un bebé en una camita por el hogar" se estimará en función de la fase de crecimiento del bebé (3/4 meses, 0,33 años aproximadamente) y no de casos particulares.*
- **Unidades de producto (UP)**  
*Número de unidades de productos que resuelven la función en cada alternativa. Para indicar las unidades de productos se han de tener en cuenta las siguientes indicaciones que se aplicarán de forma cualitativa (Tabla 4.1):*

Tabla 4.1 Criterios para estimar las unidades de producto

Cantidad de producto necesario para cumplir la función	UP
Si la función se cumple sin nuevos productos o accesorios	0
Si el accesorio necesario para cumplir con la función es menor que 1/3 del volumen/peso del producto principal	0,25
Si el material necesario para crear el accesorio se estima entre 1/3 y 2/3 del volumen/peso total del producto principal	0,75
Si se necesita un producto de igual o similar volumen/peso del producto principal	1

- **Ratio popularidad, interés de uso (RP)**

Es la proporción de población potencial que se verá beneficiada con el nuevo escenario respecto a la población total que utiliza el producto analizado.

$$RP = \frac{\text{Población potencial beneficiada por el nuevo escenario}}{\text{Población total que utiliza el producto analizado}}$$

Este ratio se basa en la definición de Sarkar & Chakrabarti (2011) (capítulo 2) que propone que en un producto es más útil cuando más gente lo use. Tomará un valor entre 0 y 1 y se estimará con mayor o menor precisión en función de la información disponible.

- **Ratio de importancia (RI)**

Muestra cómo de importante es el uso de un producto y depende del impacto que este producto tiene en las vidas de los usuarios. Muchos productos son indispensables, mientras otros no lo son tanto. Dicho ratio está adaptado de los estudios de Sarkar & Chakrabarti (2011) mostrados en el capítulo 2. Para obtener el ratio se han de tener en cuenta las indicaciones mostradas en la Tabla 4.2. Para cada una de las funciones se estima el nivel de importancia (extremadamente importante, muy alta importancia, importancia alta, importancia media y poca importancia), teniendo en cuenta el tipo de importancia y los ejemplos indicados. No obstante se podrá estimar un valor entre el rango indicado junto al valor principal para diferenciar entre funciones que tengan más o menos importancia. Por ejemplo, dentro del nivel de importancia “importancia alta” que tiene un valor global de 0,6 puede considerarse que los zapatos tienen un valor estimado de 0,6 mientras que el cinturón tendría un valor más bajo (0,5) por no ser tan esencial como el primero.

Tabla 4.2 Tabla que establece los diferentes niveles de importancia y puntos sobre la escala (Sarkar & Chakrabarti, 2011)

Nivel de importancia	Tipo de importancia	Ejemplos	Puntos de la escala sobre 1
Extremadamente importante	Drogas que salvan vidas, sistemas de soporte vital	Cilindro de oxígeno, marcapasos	<b>1</b> (>0,8-1)
Muy alta importancia	Actividades diarias obligatorias	Toma de alimentos, aseo	<b>0,8</b> (>0,6-0,8)
Importancia alta	Abrigo, interacción social	Bolígrafo, cinturón, ropa, limpieza, espectáculos, zapatos	<b>0,6</b> (>0,4-0,6)
Importancia media	Máquinas para necesidades diarias	Lavadora, aspirador, bomba de agua, calentador de agua	<b>0,4</b> (>0,2-0,4)
Poca importancia	Sistemas de entretenimiento, sistemas de recreo	Juegos de computadora, bolos, carts	<b>0,2</b> (>0-0,2)

- **Frecuencia de uso (FU)**

La frecuencia de uso es la proporción entre el ratio de uso la función obtenida mediante los escenarios dividido entre la función principal del producto considerada como 1.

$$FU = \frac{\text{Ratio de uso de la función obtenida del escenario}}{\text{Ratio función principal del producto}}$$

El valor se expresa sobre la unidad y sigue los rangos de la Tabla 4.3. La Frecuencia de Uso estimada es igual a 1 cuando la frecuencia de uso de la función ideada es igual a la de la función principal y de 0,1 cuando la frecuencia de la función ideada comparada con la principal es



menos de 1 de cada 5 veces. Si la frecuencia de uso es conocida se puede indicar con un valor concreto. Por ejemplo si la función adicional es 4 de cada 10 veces la función principal, la FU será 0,4. Si por el contrario la frecuencia no es conocida o es difícil calcularla, se estimará a groso modo y se situará en el rango más aproximado estimándose un valor global.

Tabla 4.3 Tabla que establece los rangos de frecuencia de la función ideada en el escenario respecto a la principal

Frecuencia de uso de las funciones adicionales	FU estimada
Tanto como la función principal	1
4 de cada 5 veces	0,8
3 de cada 5 veces	0,6
2 de cada 5 veces	0,4
1 de cada 5 veces	0,2
Menos de 1 de cada 5 veces	0,1

- **Tiempo de uso función ponderado (TUF<sub>P</sub>)**

Es el resultado de multiplicar el tiempo de uso de la función en años por el ratio de popularidad por el ratio de importancia, relevancia de la función, por la frecuencia de uso. Este tiempo de uso ponderado permite establecer una comparativa entre varias funciones.

[1]

$$TUF_P = TUF * RP * RI * FU$$

- **Valor de uso función total (VUFT)**

Es el promedio del VUFP de cada una de las funciones del escenario entre las unidades de producto necesarias para resolver dichas funciones..

[2]

$$VUFT = \frac{\sum TUF_P(f)}{Uds\ productos}$$

- **Valor uso función relativo a la USD (RUSD)**

Se calcula ponderando el Valor de Uso Función Total (VUFT) respecto a la alternativa considerada como USD cuyo valor se establece como 1.

[3]

$$RUSD = \frac{VUFT(alternativa)}{VUFT(USD)}$$

Estos datos se plasman en una hoja de cálculo (Tabla 4.4), que se rellena para cada posible alternativa. Para cada función se indicará además si la alternativa se basa en el incremento del tiempo:

↑ **Tiempo de uso**

o bien cuando la mejora producida por la alternativa se basa en el incremento de la frecuencia de uso:

↑ **Frecuencia**

Las dos últimas casillas, ↑Tiempo de uso y ↑Frecuencia, permitirán visualizar la mejora de cada alternativa e intuir rápidamente qué mejora/s son las idóneas en cada caso

## 4.5. Aplicación de la metodología SIPD: cochecito de bebé

Con el objetivo de comprobar el funcionamiento y validez de la herramienta para la obtención e Incorporación de nuevos Escenarios de uso en el Proceso de Diseño (SIPD), se aplica a un caso práctico: un cochecito de bebé.

### 4.5.1. Selección del producto

En este caso se ha seleccionado para el estudio el cochecito de bebé tradicional con funciones estándar de cambio de capacito a sillita. Dicho producto responde a las preguntas básicas de manera afirmativa:

- ¿Cambia el tamaño o el número de usuarios que debe cubrir la función? Sí, puede llevar a uno o dos hijos.
- ¿Cambian las capacidades del usuario? Sí, tanto de los padres como de los hijos, un padre/madre puede romperse la muñeca y dificultar empujar el carrito y por otro lado el crecimiento del niño impone un tamaño del capacito y sillita.
- ¿Cambian los deseos/gustos del usuario? Sí, el usuario puede necesitar recambios de partes susceptibles de desgaste o rotura, incorporación tecnológica en el cochecito, como GPS, etc.
- ¿Se amplía o modifica el entorno físico de uso? Sí, el usuario puede desear ir a la playa, correr, etc.

Por lo tanto este producto es susceptible de aplicación del método.

Tabla 4.4 Matriz de estimación del valor de uso función

FUNCIONES	Función 1						Función 2						Función 3						VALOR DE USO FUNCIÓN TOTAL VUFT	Valor de uso función relativo a la USD RUSD	Valores a considerar	
	Tiempo uso función TUF	Uds producto UP	Ratio de popularidad RP	Ratio de importancia RI	Frecuencia de uso FU	Tiempo de uso función ponderado TUFFP	Tiempo uso función TUF	Uds producto UP	Ratio de popularidad RP	Ratio de importancia RI	Frecuencia de uso FU	Tiempo de uso función ponderado TUFFP	TUF	UP	RP	RI	FU	TU FP			↑ Tiempo uso	↑ Frecuencia
Alternativas																						

En la zona **ALTERNATIVAS** se enumeran las diferentes soluciones

En la zona de la **función principal** se redactará brevemente cuál es. La función principal es aquella por la que principalmente se adquiere un producto.

El Tiempo de Uso Función **TUF** se estimará valorando el tiempo de uso en años previsto de la función principal.

Las **unidades de producto UP** se estimarán en función de la cantidad de material necesario para realizar la función. En el caso de la función principal

**Ratio de popularidad RP**, se estima sobre el porcentaje de población a la que afectará dicha

**Ratio de importancia RI**, se estima según la Tabla 4.2.

El **Tiempo de Uso de la Función Ponderado TUFFP**, se obtiene multiplicando el tiempo de uso de la función en años TUF por el Ratio de Popularidad, por el Ratio de Importancia y la Frecuencia de Uso. Se aplica la ecuación [1].

Se establecerán las **funciones secundarias** (función 2 y 3) redactando brevemente en la zona correspondiente en qué consiste cada una de ellas. El número máximo de funciones a valorar será de 2 ya que no se pretende que el producto llegue a considerarse multifunción. Si bien, en caso de que sea necesario, se podrá añadir alguna más.

El Tiempo de Uso Función **TUF** se estimará valorando el tiempo de uso en años previsto de la función.

Las **unidades de producto UP** se estimarán en función de la cantidad de material necesario para realizar cada una de las funciones secundarias. En este caso se consultará la Tabla 4.1.

**Ratio de popularidad RP**, se estima sobre el porcentaje de población a la que afectará dicha función.

**Ratio de importancia RI**, se estima según la Tabla 4.2.

La **Frecuencia de Uso FU**, se estima comparando la función ideada mediante los escenarios con la principal expresando el valor sobre la unidad, Tabla 4.3.

**VALOR DE USO FUNCIÓN TOTAL VUFT**, es el cociente del sumatorio de todos los valores obtenidos del Tiempo de Uso Función Ponderado de cada función entre el sumatorio de las unidades de producto de cada función. Se aplicará la ecuación [2].

Relación **USD (RUSD)**, se calcula ponderando el Valor de Uso Función Total (VUFT) respecto a la alternativa considerada como Unidad Estándar de Diseño cuyo valor se establece como 1. Se aplicará la ecuación [3].

↑ **Tiempo uso**: esta casilla se colorea cuando la mejora producida por la alternativa se basa en el incremento del tiempo.

↑ **Frecuencia**: esta casilla se colorea cuando la mejora producida por la alternativa se basa en el incremento de la frecuencia de uso.

### 4.5.2. Investigación

Como es un tema complejo se realiza el Mapa de Empatía para la “elección del primer carrito” mostrado en la Figura 4.12 y realizado con usuarios de carritos de bebés.

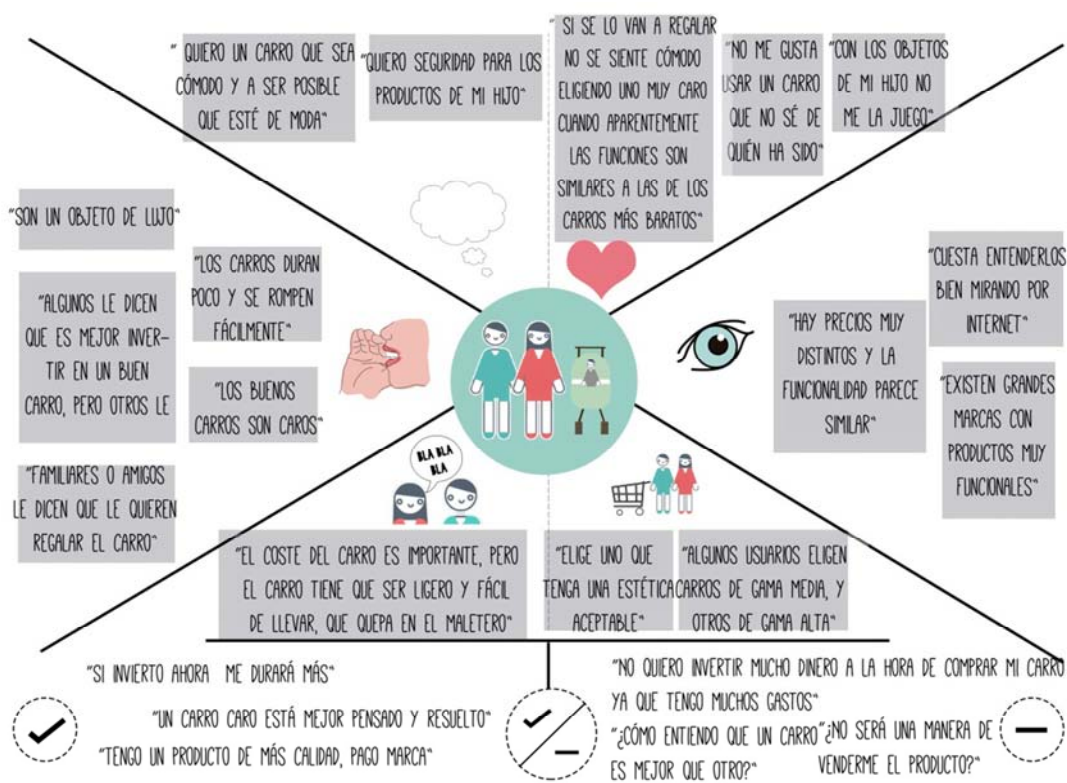


Figura 4.12 Mapa de Empatía de la elección del primer carrito

Al analizar el mapa de empatía, se concluye que la elección de carro es difícil de hacer y normalmente o se compra uno de marca prestigiosa o, si se mira el precio, se aseguran alguna característica concreta por la que apuestan, como por ejemplo el plegado en poco espacio. Sin embargo, aspectos como ahorrarse futuras compras de carros y sillitas no son tenidos en cuenta al principio y tampoco se piensa en cómo va a funcionar el carro si se tienen más hijos a corto plazo.

Aquellos que han comprado un carro con mayores prestaciones, lo han utilizado con los siguientes hijos, prolongado su uso. Algunos de estos carritos permiten sustituir piezas, ofrecen servicios de limpieza y puesta a punto, etc. Entre quienes han optado por carros más básicos, han necesitado comprar más carros para los siguientes hijos, con el gasto económico adicional y la necesidad de espacio extra para su almacenamiento. Por tanto, es habitual que la unidad familiar adquiera más de un carro, utilizando en cada momento el que mejor se adapta a sus necesidades.

### 4.5.3. Creación de posibles escenarios

Se responden a las diferentes preguntas planteadas en cada apartado obteniéndose los siguientes resultados:

- A. ¿Cambia el tamaño o el número de usuarios que debe cubrir la función?
  - A1. ¿Aumenta o disminuye el número de personas que utilizan el producto?
    - El carrito podría ser utilizado por un único niño o en un momento dado por dos (transportar al hijo de un amigo o familiar que se le ha olvidado el carro o que no ha podido llevarlo y transportar a hermanos con edades cercanas que necesitan el cochecito para su transporte).

- A2. *¿Se necesita mayor o menor cantidad de producto para cubrir una necesidad debido a cambios de tamaño de los usuarios?*
    - Los carritos deberían adaptarse al crecimiento de los niños .
- B. ¿Cambian las capacidades del usuario?
  - B1. *¿La disminución de las capacidades auditivas/táctiles/visuales en el usuario hacen que el producto no se pueda utilizar de la misma manera?*
    - El carrito debería permitir la adaptación a personas con diferentes discapacidades tales como un cierto grado de ceguera o sordera.
  - B2. *¿El usuario tiene problemas de movilidad puntuales o permanentes, que le impiden utilizar el producto?*
    - Sí, es importante, el carro ha de ser conducido por abuelos, embarazadas o personas que han sufrido un accidente y no tienen movilidad plena en los brazos.
  - B3. *¿El usuario varía sus capacidades físicas debido al crecimiento?*
    - La variación de las capacidades físicas debidas al crecimiento no son relevantes para el uso del carrito.
  - B4. *¿El producto se adapta a la variación de las capacidades psíquicas del usuario debidas al crecimiento?*
    - En este caso la variación de las capacidades psíquicas no se ve relacionada con el uso del carrito.
  - B5. *¿El usuario experimenta disminución de sus capacidades psíquicas y el producto no está preparado para este cambio?*
    - El carrito es utilizado por abuelos que pueden tener ciertos problemas de sordera, ceguera o bien ligeras pérdidas de memoria.
  - B6. *¿Puede variar la fuerza del usuario en la utilización del producto?*
    - El cochecito puede ser utilizado por padres y madres con diferentes niveles de fuerza.
  - B7. *¿Aumenta/disminuye físicamente la persona que utiliza el producto?*
    - El cochecito podría adaptarse a diferentes configuraciones según el tamaño del usuario que lo transporta.
- C. ¿Cambian los deseos/gustos del usuario?
  - C1. *¿Existen cambios tecnológicos a los que el producto se podría adaptar?*
    - El carro podría incorporar sistemas tecnológicos que guíen o informen durante la realización de excursiones, localización del mismo o cuidados del bebé como temperatura, aumento del ritmo cardíaco, frecuencia de movimientos, etc.
  - C2. *¿Si se estropea algún componente se puede cambiar?*
    - El cochecito ha de tener en cuenta el recambio de piezas susceptibles de rotura o desgaste
  - C3. *¿Puede el usuario implementar nuevas funciones del producto?*
    - Si el usuario desea llevar a otro bebé, el carrito debería permitir su ampliación
    - El usuario puede necesitar tumbar al bebé dentro del carro para facilitar el descanso
- D. ¿Se amplía o modifica el entorno físico de uso?
  - D1. *¿Se adapta el producto a nuevos terrenos?*
    - El cochecito podría ser utilizado en la playa o en terreno pedregoso durante una excursión o bien a una velocidad constante y estable facilitado la realización de ejercicio físico del usuario.
  - D2. *¿Se adapta a diferentes climas?*

- El carrito debería utilizarse en zonas lluviosas, evitando la acumulación de agua y protegiendo de la humedad y en zonas calurosas y secas evitando acumulación de temperatura y protección solar.
- D3. ¿Se puede adaptar el producto a otros locales o estancias?
  - Podría el carrito utilizarse como transporte del bebé en el hogar. Puede arrastrarse sin problemas en moqueta, parquet, etc.
- D4. ¿Se adapta el producto a otras culturas?
  - El carrito debería entenderse e interpretarse correctamente en diferentes culturas evitando simbología y permitiendo usos concretos del grupo a considerar.

A modo de resumen, los escenarios identificados son:

- A1. C3. Poder transportar a uno o dos niños indistintamente cuando exista la necesidad
- A2. Los cochecitos se han de adaptar al crecimiento del bebé
- B1. El cochecito podría adaptarse a personas con cierta discapacidad mediante el uso de tecnología
- B2. Adaptación al uso por personas mayores.
- B5. C1. El cochecito debería permitir la implantación de dispositivos para aumentar sus funciones como cuidados del bebé
- C2. Debe permitir también la sustitución de partes y componentes debido a rotura y desgaste
- D1. El cochecito podría ser utilizado en la playa o en terreno pedregoso durante una excursión o bien a una velocidad constante y estable facilitado la realización de ejercicio físico del usuario
- D3. Se podrían incluir otras funciones como tumbona y/o desplazamiento por el hogar utilizándose como minicuna
- D4. El producto debe ser interpretado correctamente por cualquier cultura

#### 4.5.4. Selección de el/los escenario/s

Una vez generados los escenarios se procede a su selección. Para ello se tienen en cuenta tres cuestiones, la importancia que le da el usuario, la cantidad de personas implicadas y por último, que el valor económico sea adecuado a la necesidad resuelta. El análisis de estas cuestiones para cada escenario se muestra en la Tabla 4.5. Si algunos de estos criterios fueran muy difíciles de evaluar, o pueden variar mucho según la solución concreta, se podrá dejar en blanco y elegir en función de los otros criterios.

Tabla 4.5 Análisis de los escenarios

ESCENARIO	IMPORTANCIA	CANTIDAD DE PERSONAS	VALOR ECONÓMICO	AUSENCIA DE SOLUCIONES EN EL MERCADO
A1. C1. Poder transportar a uno o dos niños indistintamente cuando exista la necesidad	✓✓✓	✓✓	✓✓	✓✓✓
A2. Los cochecitos se han de adaptar al crecimiento del bebé	✓✓✓	✓✓✓	✓✓	✓✓
B1. El cochecito podría adaptarse a personas con cierta discapacidad mediante el uso de tecnología	✓✓✓	✓	✓✓ ✓	✓✓✓
B2. Se debería adaptar al uso de personas mayores	✓✓✓	✓✓	✓✓	✓✓✓
B5. C1. El cochecito debería permitir la implantación de dispositivos para aumentar sus funciones como cuidados del bebé	✓✓	✓✓✓	✓✓ ✓	✓✓
C2. Debe permitir también la sustitución de partes y componentes debido a rotura y desgaste	✓✓✓	✓✓✓	✓✓	✓↑
D1. El cochecito podría ser utilizado en la playa o en terreno pedregoso durante una excursión o bien a una velocidad constante y estable facilitado la realización de ejercicio físico del	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓✓

usuario									
D3. Se podrían incluir otras funciones como tumbona y/o desplazamiento por el hogar utilizándose como minicuna			✓	✓		✓	✓	✓	✓
D4. El producto debe ser interpretado correctamente por cualquier cultura			✓	✓	↑	✓	✓	✓	✓

El análisis muestra que se consideran importantes los escenarios A2 (adaptación de los cochecitos al crecimiento del bebé) y C2 (sustitución de partes por desgaste o rotura). Estas cuestiones se consideran prioritarias a la hora de adquirir este producto por lo que se pasa a analizar otros escenarios menos desarrollados como A1.C1 (transportar a uno o dos niños indistintamente), adaptación a personas mayores (B2) o con discapacidad (B1) y la utilización en diferentes entornos como playa o actividades de ejercicio físico (D1) ya que pueden ser interesantes a la hora de ampliar las funcionalidades del producto. Entre los escenarios menos desarrollados se selecciona el A1.C1 (transportar a uno o dos niños indistintamente) para su estudio debido a que es una propuesta novedosa y que plantea posibilidades de diseño. Otros escenarios a considerar son la de adaptación a diferentes entornos como playa o ejercicio físico (D1).

Respecto al tercer punto, analizar que el valor económico sea adecuado a la necesidad resuelta, la importancia que los futuros padres le dan a los productos para sus hijos es alta y la inversión se sitúa generalmente en un coste medio-alto. Ante las alternativas seleccionadas, la de transportar a dos hijos se considera con un valor más alto, por la necesidad que conlleva, que la de actividades al aire libre que se puede considerar como accesorias. El valor económico de las alternativas supondría un incremento respecto a un carro tradicional, ya que el mercado no ofrece gran variedad de soluciones ante estas problemáticas.

#### 4.5.5. Desarrollo de el/los escenario/s

En esta fase se desarrolla totalmente el escenario de uso seleccionado en el apartado anterior. Para definirlo se han de clarificar los siguientes puntos:

- **¿Quién? Definir las personas, el target de usuario que forma parte del escenario.**

Se considera un público formado por padres y madres de un rango de edad centrado en torno a los 35 años y con un nivel de estudios y económico medio. Partiendo de estas pautas se definen los personajes en este caso son Carlos y Paula y a sus futuros hijos, Pablo y Álex que nacerán con una diferencia inferior a 18 meses.

Para saber si afecta a muchos usuarios se estiman el número de nacimientos de hermanos que se llevan menos de 24 meses entre ellos entre los años 2007 y 2011 a partir de datos del INE (Instituto Nacional de Estadística) (Figura 4.13).

El número total de nacimientos en cada año se muestra en la celda enmarcada en un círculo negro. Por ejemplo, en el año 2007 nacieron 345.582 niños. Para este año, el número de hermanos que han nacido antes de que el hermano mayor tuviera 1 años es de 995. El número de hermanos nacidos cuando el mayor aún tenía 1 años es de 18.872. Finalmente, el número de hermanos nacidos cuando el mayor aún tenía 2 años es de 29.168. Si se suman 995 con 18.872 y con 29.168 se obtiene el total de hermanos que se llevan hasta 2 años con su hermano mayor nacido en 2007. Este mismo procedimiento se ha realizado con los nacidos del 2008 al 2011 (Tabla 4.6).



Nacimientos. Año 2007						
Nacimientos por lugar de residencia de la madre.Datos nacionales						
Nacimientos de madre casada por duración en años del intervalo intergenésico y orden del nacimiento.						
Unidades:valor absoluto						
	Nº de bebés nacidos en 2007					
	Todos los órdenes	Primero	Segundo	Tercero	Cuarto	Quinto
Total	343582	181135	120724	27568	5575	1629
De 0 años	25689	2438	995	223	47	24
De 1 años	62095	39633	16853	3959	972	322
De 2 años	67503	33825	27400	4709	996	312
De 3 años	55414	24953	25328	4025	763	198
De 4 años	49909	17817	10713	3403	666	109
De 5 años						

Nacimientos. Año 2008						
Nacimientos por lugar de residencia de la madre.Datos nacionales						
Nacimientos de madre casada por duración en años del intervalo intergenésico y orden del nacimiento.						
Units:valor absoluto						
	Todos los órdenes	Primero	Segundo	Tercero	Cuarto	Quinto
Total	347468	166539	143540	28597	5792	1764
De 0 años	25339	24002	978	250	64	22
De 1 años	63261	3908	18872	3727	945	336
De 2 años	70553	33012	24193	4761	1026	310
De 3 años	57259	23044	28761	4301	769	240
De 4 años	41055	15396	21371	3427	582	153
De 5 años	27874	10315	14021	2806	485	159
De 6 años	18485	6918	8884	2102	403	115

Nacimientos. Año 2009				
Nacimientos ocurridos en España				
Nacimientos de madre casada por duración en años del intervalo intergenésico y				
Unidades:valor absoluto				
	Todos los	Primero	Segundo	Tercero
Total	324393	156406	132625	27030
De 0 años	23020	21678	958	279
De 1 años	59616	36997	17930	3772
De 2 años	66488	31085	29168	4701
De 3 años	53703	21415	22086	4014




Figura 4.13 Ejemplo de datos de nacimientos según intervalo intergenésico

Una vez se obtienen el total de bebés que se llevan como máximo dos años con el primero del 2007 al 2011 (Tabla 4.6) se calcula el ratio que suponen sobre el total de nacimientos. Para obtenerlo se suman el total de bebés que se llevan menos de dos años con el primero y se dividen entre el sumatorio del total de nacimientos por cada uno de los años.

$$Ratio = \frac{40230 + 39010 + 47258 + 47626 + 49035}{295734 + 313804 + 324393 + 347468 + 343582} = 0,14$$

Tabla 4.6 Datos para la obtención de familias que tienen un segundo hijo cuando con una diferencia de edad de 24 meses

		total de nacimientos por año						
		2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007
				295.734	313.804	324.393	347.468	343.582

Nº bebés que se llevan 0 años con el primero				485	953	958	978	995
Nº bebés que se llevan 1 año con el primero			14.816	10.640	16.854	17.320	18.872	
Nº bebés que se llevan 2 años con el primero		24.929	27.417	29.446	29.328	29.168		
TOTAL DE BEBÉS QUE SE LLEVAN COMO MÁXIMO DOS AÑOS CON EL PRIMERO		40.230	39.010	47.258	47.626	49.035		
AÑO DE NACIMIENTO DEL PRIMER BEBÉ		2011	2010	2009	2008	2007		
RATIO DE BEBÉS QUE SE LLEVAN MENOS DE 2 AÑOS CON EL PRIMER HERMANO/A		0,14						



El ratio obtenido es de 0,14, por lo que aproximadamente 1 de cada 7 familias tienen un segundo hijo antes de que transcurran dos años desde el primero, es decir que el segundo hijo nace cuando el primero todavía está en edad de usar el carro.

Los datos obtenidos del INE no permiten tener en cuenta la fecha exacta de cada nacimiento por lo que puede existir una variabilidad en los resultados.

- **¿Por qué? Qué expectativas presenta el usuario en el escenario.**

Al analizar el Mapa de Empatía, se concluye que la elección de carro es difícil de hacer y normalmente o se compra uno de marca prestigiosa o, si se mira el precio, se aseguran alguna característica concreta por la que apuestan, como por ejemplo el plegado en poco espacio. Sin embargo, aspectos como ahorrarse futuras compras de carros y sillitas no son tenidos en cuenta al principio y tampoco se piensa en cómo va a funcionar el carro si se tienen más hijos a corto plazo.

Además de las expuestas, se quiere hacer hincapié en las potenciales expectativas de carácter medioambiental. Para ello, se va a estimar la cantidad aproximada de kg de carros que se ahorrarían comprando un carro convertible.

Para estimar el ahorro se adoptarán los siguientes supuestos:

- El 14% de estas familias tendrán otro hijo antes de que el primogénito cumpla 2 años
- Todas las familias compren el carro que necesitan
- El peso promedio de 1 carro individual es en torno a 9,5 kg
- El peso promedio de 1 carro gemelar es de aproximadamente 15 kg
- El peso aproximado de un carrito extensible se estima aproximadamente en 15 kg
- Una de cada tres personas que necesitan transportar a 2 niños adquieren un carro gemelar después de haber comprado uno individual
- Dos de cada tres familias adquieren un segundo carro individual después de haber comprado uno individual

Con estos supuestos, en la Tabla 4.7 se indica el número total de kg de carro para dos alternativas:

- No se compra ningún carro convertible
- Todos compran un carro convertible

La Tabla 4.7 indica el total de kg de carros para cada una de estas dos alternativas. Como puede verse, podría haber un ahorro de unas 250 toneladas de carritos. Este dato puede ser utilizado en el storytelling como dato de impacto.

Tabla 4.7 Ahorro que supone el carro convertible frente a la adquisición dos carros individuales

Nº promedio anual de usuarios que necesitan transportar a 2 niños simultáneamente	tipos de alternativas	% de usuarios de cada alternativa	kg de cada alternativa	kg por alternativa	kg totales
44.577	ALTERNATIVAS CONVENCIONALES	ALTERNATIVA 1 - transportar a dos niños según alternativas convencionales			
		1 individual + gemelar	33% de los usuarios	24,5	360.405,05
		2 individuales	66% de los usuarios	19	558.995,58
	NUEVAS ALTERNATIVAS	ALTERNATIVA 2 - transportar 1 o 2 niños mediante carro convertible			
		carrito convertible	100% de los usuarios	15	668.655

- **¿Cómo? Se definirá la interacción entre el producto y el usuario.**

Se mostrará la manera en el que los personajes actúan con el carro, qué les convence en su elección, cómo funciona, qué accesorios lleva y qué ventajas supone tanto personales: ahorro económico y de acumulación de productos como hacia el medio ambiente; menor consumo de materias primas.

Si se analizan las opciones con las que cuentan las familias cuando van a tener un segundo hijo y el primero aún tiene menos de dos años. La Tabla 4.8 resume las ventajas y desventajas de cada una de

estas opciones. La estimación de costes se ha realizado suponiendo que el usuario objeto de este estudio invierte en carritos de gama media-alta, con unas prestaciones altas y una durabilidad elevada. Para ello se han analizado los precios de algunas de las marcas más vendidas, tomándose de referencia para el estudio comparativo de opciones que se muestra en la Tabla 4.8.

Tabla 4.8 Comparativa de opciones para llevar a dos hijos simultáneamente

LLEGADA DEL PRIMER HIJO				
	Compra de cochecito individual			Compra de cochecito convertible
Coste inicial	900€			1345 €
LLEGADA DEL SEGUNDO HIJO, ANTES DE 2 AÑOS DEL PRIMERO Y QUE TODAVÍA USARÁ EL CARRITO				
Opciones	Comprar otra sillita	Comprar un carro gemelar	Niño más mayor en patín	Extender el carro y colocar a la vez sillita y capazo
Coste futuro	160€	450€	60€	0 €
Coste total	1060€	1350€	960€	1345€
Comodidad	Regular (para pasearlos tiene que haber dos personas)	Buena	Regular (un niño en patín)	Buena
Cantidad de producto comprado	2 carros individuales	Un carro individual Un carro doble	Un carro individual Un patín	Un carro convertible
Almacenamiento de productos	Alto	Muy alto	Óptimo	Óptimo

Las opciones de mercado para llevar a dos niños a la vez son: comprar un nuevo carro para tener uno para cada hijo, comprar un carro gemelar para poder llevar a los dos o comprar un patín, accesorio que se engancha al carro para colocar al hijo mayor que iría de pie o sentado en una posición poco cómoda. Además, se ha analizado qué soluciones existen ya en el mercado para este escenario. Algunas marcas permiten pasar de una a dos plazas con el mismo carrito, tal y como se ve en la Figura 4.14, que utilizándolo primero para el primer hijo permite mediante la extensión del chasis y colocación de la segunda silla, llevar al segundo hijo.

Con la información mostrada, parece que, desde una perspectiva a medio plazo, el carro convertible en carro doble presenta mayores ventajas, ya que es la única opción que permite que en el futuro no sea necesario comprar un nuevo carro y que se pueda llevar a los dos niños simultáneamente. No obstante, hay muy pocos modelos en el mercado que lo permiten.



Figura 4.14 Ejemplo de carro individual convertible a carro doble. Fuente: [www.bugaboo.com](http://www.bugaboo.com)

Este último diseño podría ser por tanto interesante para un número elevado de familias, que llevarían a dos niños simultáneamente a medio plazo sin renunciar a comodidad ni verse obligados a comprar un nuevo carro. Sin embargo, no está claro si las ventajas de un carro convertible a carro doble se tienen en cuenta en el momento de la compra.

Se han realizado entrevistas a tres madres con hijos de menos de dos años de diferencia y cada una de ellas ha optado por una opción distinta: una ha adquirido un carro gemelar, otra ha adquirido un segundo carrito y la última eligió un carrito al que se le podía acoplar un asiento lateral con sidecar. También se han realizado observaciones in situ en parques frecuentados por niños pequeños y bebés, encontrando numerosos casos de carros gemelares, uso de dos carritos y uso de patín con carro. La opción de carro con acople para llevar dos niños es mucho menos utilizada. El mayor coste de un carro

convertible y la incertidumbre sobre la evolución del número de miembros de la familia motivan esta situación. En conversaciones con una empresaria del sector, los clientes que tienen un segundo hijo al poco tiempo consultan si hay algún accesorio que permita colocar un segundo asiento al carrito.

A partir de este análisis se deduce que las principales razones por las que los futuros padres y madres no comprarían un carro convertible podrían ser que estos productos suelen ser más caros, a lo que se suma el desconocimiento de la necesidad futura y la incertidumbre ante la posible paternidad/maternidad de otro hijo en un tiempo inferior a 2 años. Por tanto, interesaría conseguir que el usuario entendiera el ahorro global de dinero y la satisfacción a la hora de maximizar el uso del carrito. También podría ser interesante que se sensibilizara con el ahorro en el consumo de materiales y de energía necesarios para fabricar un nuevo producto.

- **¿Dónde? El usuario y producto se situarán en un contexto determinado fruto de la investigación previa sobre los usuarios.**

La historia se sitúa en el exterior, en la calle, en el lugar donde los padres necesitan transportar a sus hijos. Otras zonas interesantes para su estudio serían

- Zonas urbanas: ascensores, puertas de hogares, centros comerciales y locales antiguos.
  - Diferentes pavimentos, rampas, aceras y subidas de todo tipo.
  - También es interesante considerar diferentes terrenos como playa, montaña y caminos pedregosos.
- **¿Cuándo? Establecer el momento del escenario y su evolución. Representará la línea temporal de uso del producto y su relación con el usuario.**

Se establece una línea temporal que viene marcada por el nacimiento de los hijos, el tiempo considerado es desde el nacimiento del primer hijo hasta justo el momento en el que el mayor ya no necesita el carro, aproximadamente 4 años de la vida de la familia. La línea temporal finaliza cuando el carro deja de usarse.

Una vez se han analizado las cuestiones mostradas en el Mapa de Empatía se plantea el storytelling o storyboard inicial de la experiencia tal y como muestra la Figura 4.15. La historia presentada es de corta duración, la narración y los personajes hacen que sea fácil identificarse con ellos y sobretodo, refleja las ventajas de invertir en un carrito convertible en carro doble.

La historia generada pretende mostrar la manera de enseñar a los futuros usuarios cómo un carrito de bebés puede ser utilizado durante más tiempo y su adaptación a diferentes situaciones presentes y futuras. Se mostrará a los futuros padres las características de un carrito de bebés que se convierta en un carrito doble. En concreto, se deben mostrar las ventajas de poder alargar el uso del carrito adaptándolo a las necesidades de uso cambiantes sin tener que adquirir un nuevo carrito extendiendo el tiempo de uso del producto y aumentando la intensidad del servicio.

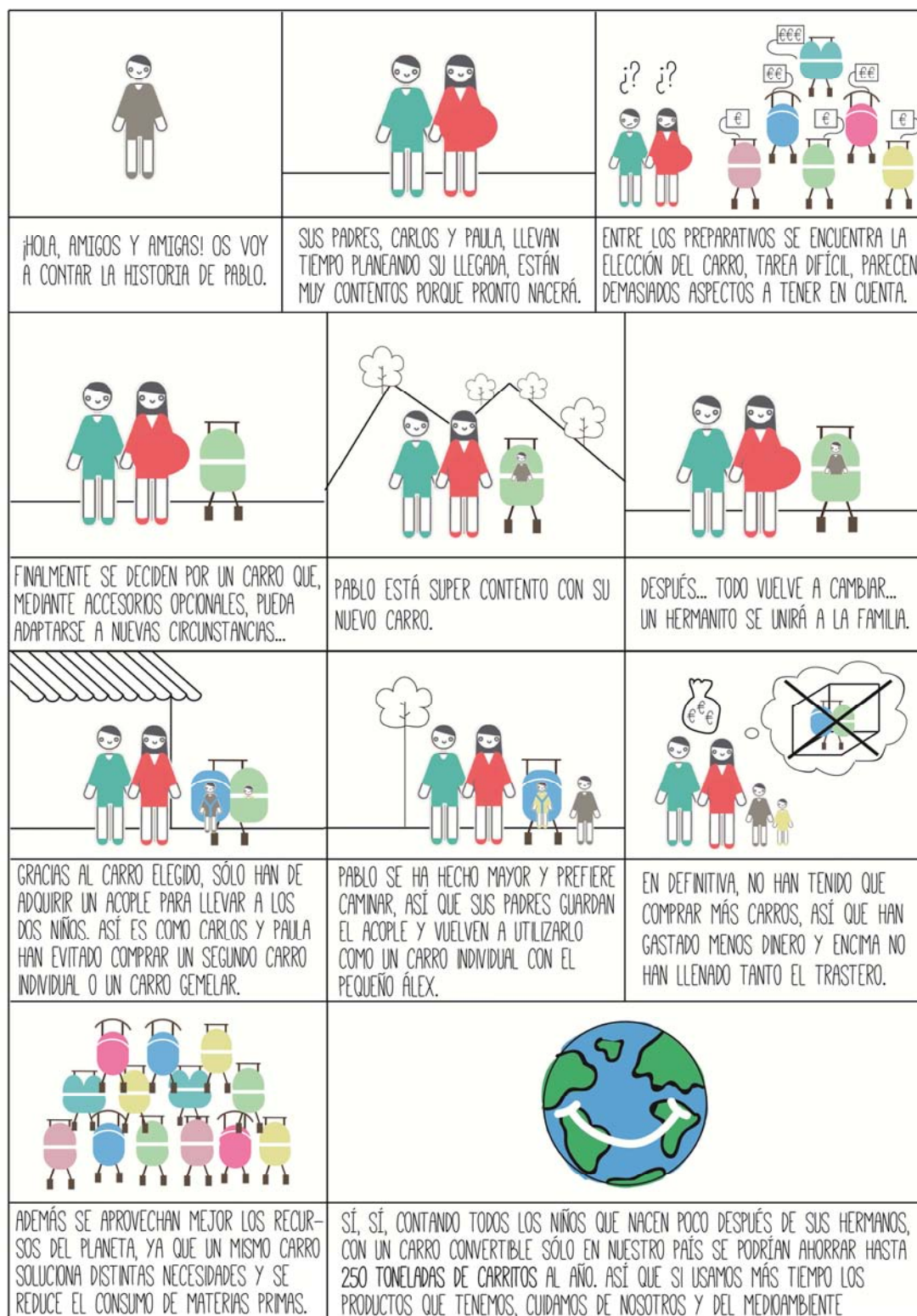


Figura 4.15 Storytelling inicial para mostrar las ventajas de un carro convertible a medio plazo

#### 4.5.6. Creación de conceptos que resuelven el/los escenario/s

El primer paso es buscar soluciones que se encuentran en el mercado. Después se generan alternativas, para ello se pueden aplicar distintas técnicas de creatividad. Los resultados obtenidos se muestran en los bocetos de la figuras Figura 4.16, Figura 4.17 y Figura 4.18.



Figura 4.16 Posibilidad de llevar a dos bebés (a) o a un bebé y niño/a (b) (BabyEssentials)



Figura 4.17 Posibilidad de transportar a dos niños/as en diferentes configuraciones (Baby Essentials)

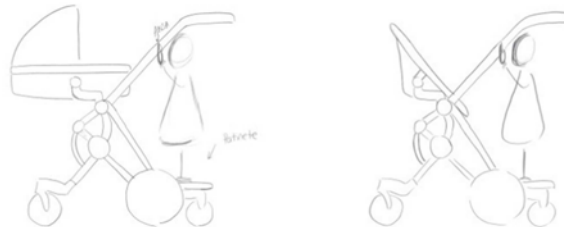


Figura 4.18 Transformación cuando se ha de transportar un niño/a que ya camina con un bebé en capcito o sillita (Baby Essentials)

Una vez obtenidas se plantean diferentes configuraciones y soluciones para transportar a dos niños/as por lo que se pasa a desarrollar la pieza que anclará ambos sistemas, tal y como se ve en la Figura 4.19.

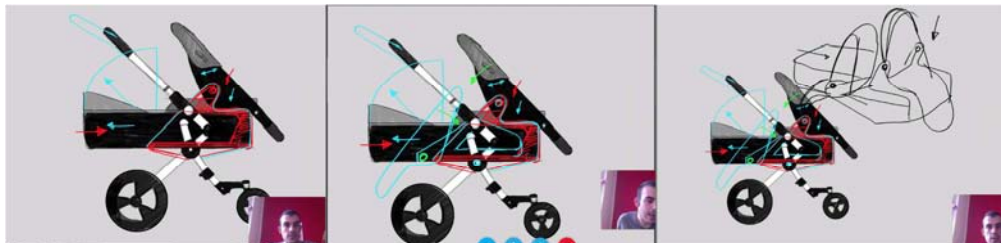


Figura 4.19 Bocetaje de posición del anclaje sobre el carro para la colocación de dos niños/as (Mario Mankey y Baby Essentials)

El equipo de diseño ha conceptualizado un acople que permite llevar a ambos niños en el chasis del carrito estándar de la marca, de forma que este accesorio podría estar disponible para los padres en el momento que lo necesitaran. Esto evitaría comprar más productos inicialmente evitando gastar dinero innecesariamente.

#### 4.5.7. Evaluación de las alternativas

Para evaluar cuánto mejora el Valor de uso función del nuevo concepto de diseño se plantea primero el producto a comparar, la Unidad Estándar de Diseño (USD) que es la situación más común para resolver este escenario y es la de tener un carrito individual y luego comprar uno gemelar cuando tienen al segundo hijo y han de transportar a ambos. El mercado también aporta la solución de un carro extensible (ALTERNATIVA 1), que pertenece a la empresa Bugaboo (Bugaboo donkey. [www.bugaboo.com](http://www.bugaboo.com), 2015). El tercer concepto a comparar es el ideado (Tabla 4.9). En este caso se ha seleccionado una única alternativa por ser la que técnicamente requiere menos modificaciones respecto

al carro individual existente. Aún así, se evaluará cuánto mejora respecto a usar un carro individual y otro gemelar (Tabla 4.9) y respecto al valor de uso función del modelo Bugaboo Donkey.

Tabla 4.9 Diferentes soluciones

CARRO INDIVIDUAL+CARRO GEMELAR USD	SOLUCIÓN COMERCIAL: CARRO EXTENSIBLE ALTERNATIVA 1	SOLUCIÓN IDEADA: CARRO CON ACCESORIO ALTERNATIVA 2
		
		

En la Tabla 4.10 se cumplimentan los valores para obtener el VUFT. En la zona de la izquierda bajo la palabra “Alternativas” se rellenan brevemente los diferentes conceptos a evaluar. El primero de ellos es la Unidad Estándar de Diseño (USD) situada en la zona coloreada. Debajo se describirán las otras dos alternativas que mejoran la situación estándar que son la alternativa 1 del carro extensible y la alternativa 2, carro con accesorios de BabyEssentials (Tabla 4.10).

Para calcular el Valor de Uso función de cada alternativa se analiza cada una de las funciones, la principal, transportar 1 niño y la planteada en el escenario, transportar 2 niños.

Para la función principal, “transportar 1 niño”, se establecen los siguientes valores:

- El TUF de la USD se establece en 4 años, momento en el que el niño ya resiste largos periodos caminando
- El TUF de las alternativas 1 y 2 se establece en 6 años, considerando los 4 años de utilización con el primogénito y 2 años más con el hijo menor.
- Se ha considerado que el chasis es el que transporta a uno de los niños mientras que el acople se encarga de transportar al segundo.
- El RP (ratio de popularidad) se estima en 1 ya que aproximadamente el 100% de los padres utilizan un cochecito para el transporte de sus hijos. Para este dato se considera la subpoblación de padres y no la población total.
- El RI (ratio de importancia) se establece en 0,6 ya que se considera una actividad diaria necesaria para el correcto desarrollo pero que existen otras alternativas.
- La FU (frecuencia de uso) se considera con un valor de 1.

Para la función 2, “transportar 2 niños”, se establecen los siguientes supuestos:

- El TUF es de 2 años ya que es el periodo estimado en el que el hermano mayor comparte el cochecito con el pequeño.
- La UP se considera de 0,25 estimando que ninguno de los elementos que soluciona la función supone más de 1/3 del total del volumen del producto.
- El RP se estima en 0,14 ya que es el ratio de familias que tienen un hijo que se lleva menos de 2 años con el primero.

Según la Tabla 4.10 en el primer escenario, las alternativas 1 (carro extensible) y 2 (carro con accesorios) obtienen un mayor Valor de Uso Función Total (VUFT) que el de la utilización de un carro individual y



otro gemelar (USD). Ambas alternativas son iguales, obteniendo el mismo VUFT de 3,01, por lo que la selección de una u otra dependerá de la preferencia del usuario o de otras cuestiones de diseño.

#### 4.5.8. La incorporación de otros escenarios

Otra manera de aumentar el valor de uso función sería integrando a la alternativa de carro convertible una nueva función del escenario 2, siempre y cuando no aumente excesivamente la cantidad de materiales necesarios para realizar dicha función.

A continuación, se va a generar un nuevo concepto de carrito incorporando a las alternativas de transportar a 1 y 2 niños con la función de “actividad running” obtenida de otro escenario de la metodología. Partiendo de la alternativa 2 obtenida en el escenario 1 se pasa a cumplimentar la tabla siendo la función principal “transportar 1 niño”, la segunda función transportar a dos niños y la función secundaria “actividad running” (Tabla 4.11). Los valores se calculan de la misma manera que en el ejemplo anterior. Para la función principal y la función 2 son los mismos valores que en el escenario 1. Para la función 3 “actividad running” se establecen los siguientes supuestos:

- Un TUF igual que la función principal de 6 años.
- La UP considerada es de 0,25 para el posible acople a idear (Tabla 4.1).
- Un RP de 0,3 considerando que el 30% de los padres/madres practican dicho deporte y estarían interesados en practicarlo con sus hijos.
- Un RI de 0,4 (Tabla 4.2) por considerar el deporte como rutina diaria
- La FU se considera un 0,25 de la función principal estimando el tiempo aproximado de duración de la actividad frente al tiempo de la función principal (Tabla 4.3).

Aplicando los cálculos como en el escenario anterior se obtiene que el VUFT es de 2,63. Como se ve en la parte final de la tabla esta alternativa aumentaría la frecuencia de uso del producto (↑ Frecuencia) ya que se integran en el mismo periodo de tiempo que el uso del carro fomentando el mayor uso del mismo en situaciones en las que o bien se descarta utilizarlo o bien se utiliza insatisfactoriamente.

Para finalizar, se incorpora el tercer escenario ideado, “facilitar el transporte en la playa” de igual manera que el de “actividad running”. Se parte de la función principal que es transportar 1 niño y la función 2 “transportar 2 niños” con los mismos datos del escenario 1. Se plantean los siguientes supuestos:

- Se establece la misma UP que para la actividad anterior.
- El RP se estima en 0,5 ya que se considera que la actividad es más mayoritaria en el total de padres que la de running.
- El RI es de 0,2 ya que se considera una actividad de entretenimiento (Tabla 4.2).
- La FU se estima en 0,1 (Tabla 4.3) ya que el tiempo de arrastre del carrito por la arena se considera inferior al tiempo empleado en una sesión de running por día.

Aplicando los cálculos como en el escenario anterior, el Valor de Uso Función Total de la alternativa 4 “Carrito con accesorio para facilitar el transporte en la playa” es de 2,55. Al igual que en el escenario anterior esta alternativa aumentarían también la frecuencia de uso del producto (↑ Frecuencia).

Con la función 3 “running” se obtiene un TUF (2,63) ligeramente más alto que la función “facilitar el transporte por la playa” (2,55).

## 4.6. Conclusiones

Se ha conseguido implementar con éxito una herramienta metodológica de Incorporación de Escenarios de Uso en el Proceso de Diseño (SIPD) para la creación de nuevos escenarios de uso futuros en diferentes tipos de productos. Dicha herramienta permite de una forma sencilla e intuitiva establecer los

pasos y criterios para obtener, seleccionar, crear e integrar nuevo/s escenario/s de uso para posteriormente idear los conceptos adecuados a dicho escenario.

También se describen los pasos para estimar el Valor de Uso Función (UVAF). La herramienta de Evaluación del Valor de Uso Función (UVAF) se presenta y aplica en una hoja de cálculo Excel permitiendo obtener el Valor de Uso Función Total en diferentes alternativas de diseño a nivel conceptual. Mediante cálculos sencillos y tablas orientativas de ratios a aplicar sobre las funciones de cada alternativa que resuelve el escenario planteado, el diseñador irá obteniendo progresivamente los valores totales. Seleccionar la alternativa con mayor valor de uso función total, considerando la cantidad de producto necesario para solucionarla, es una posible propuesta para seleccionar productos conceptualmente más ecoeficientes. La mejora se clasifica según el aumento de la frecuencia o tiempo de uso.

Dicha herramienta ayudará a los futuros diseñadores a discernir los mejores conceptos y a valorar y reflexionar sobre los cambios a realizar en las alternativas propuestas. Si pretende aumentar el Valor de Uso Función Total (VUFT) de una alternativa elegirá aquellas funciones que obtengan mayor Valor de Uso Función o bien intentará idear otras que tengan un alto ratio de popularidad e importancia y que necesiten la menor cantidad de productos requeridos en su transformación. Si bien el diseñador tendrá que tener muy en cuenta las preferencias del usuario, esta metodología le ayuda a generar y comparar nuevos diseños desde el punto de vista del valor de uso función.

La aplicación opcional del storytelling en este proceso se utilizará para investigar escenarios complejos y por otra parte mostrará a los futuros usuarios cómo un producto puede ser utilizado durante más tiempo y su adaptación a diferentes situaciones presentes y futuras. El storytelling elaborado en este capítulo será utilizado como base para generar el material audiovisual que se mostrará a los usuarios para conocer su percepción ante este tipo de productos (capítulo 5).



Tabla 4.10 Ejemplo de evaluación de varias alternativas conceptuales de cochecitos de bebés que alargan su vida de uso

FUNCIONES		Función principal	Transportar 1 niño					Función 2	Transportar 2 niños					VUFT	RUSD	Valores a considerar			
ESCENARIO 1 : transportar a 1 y 2 bebés			TUF	UP	RP	RI	FU		TUFP	Tiempo uso función TUF	UP	RP	RI			FU	TUFP	↑ Tiempo uso	↑ Frecuencia
Alternativas																			
USD	Carrito individual + carrito gemelar	4	1	1	0,6	1	2,4	2	1	0,14	0,6	1	0,17	1,28	1,00				
1	carrito transformable de individual a doble 1 - extensible	6	1	1	0,6	1	3,6	2	0,25	0,14	0,6	1	0,17	3,01	2,35				
2	carrito transformable de individual a doble 2 – con acoples	6	1	1	0,6	1	3,6	2	0,25	0,14	0,6	1	0,17	3,01	2,35				

Tabla 4.11 Ejemplo de estimación del valor de uso función para el escenario 2 y 3

FUNCIONES		Función principal	Transportar 1 niño					Función 2	Transportar 2 niños					Función 3	Actividad running					VUFT	RUSD	Valores a considerar	
ESCENARIO 2 : transportar a 1 y 2 niños + actividad running		TUF	UP	RP	RI	FU	TUFP	TUF	UP	RP	RI	FU	TUFP	TUF	UP	RP	RI	FU	TUFP			↑ Tiempo uso	↑ Frecuen cia
Alternativa																							
3	Carrito transformable de individual a doble 2 +accesorio para running	6	1	1	0,6	1	3,6	2	0,25	0,14	0,6	1	0,17	6	0,25	0,3	0,4	0,25	0,27	2,63	2,05		

FUNCIONES		Función principal	Transportar 1 niño					Función 2	Transportar 2 niños					Función 3	Facilitar transporte en la playa					VUFT	RUSD	Valores a considerar	
ESCENARIO 3 : transportar a 1 y 2 niños + actividad playa		TUF	UP	RP	RI	FU	TUFP	TUF	UP	RP	RI	FU	TUFP	TUF	UP	RP	RI	FU	TUFP			↑ Tiempo uso	↑ Frecuen cia
Alternativa																							
4	Carrito transformable de individual a doble 2 +accesorio para la playa	6	1	1	0,6	1	3,6	2	0,25	0,14	0,6	1	0,17	6	0,25	0,5	0,2	0,1	0,06	2,55	1,99		



## 5. Diseño de una experiencia de evaluación de la percepción de un producto para distintos escenarios de uso: cochecitos de bebé

---

*Una vez analizada la experiencia con futuros diseñadores y su opinión positiva frente a diseñar y adquirir este tipo de productos y del desarrollo de la herramienta metodológica para obtenerlos, se pasa a diseñar una experiencia de evaluación de la percepción para conocer la opinión de los usuarios. ¿El usuario conoce realmente las ventajas de productos diseñados siguiendo estas pautas? ¿Es efectiva la herramienta metodológica a la hora de obtener productos percibidos positivamente por los usuarios? ¿Cómo pasar del storytelling/storyboard a un vídeo que conecta con las preocupaciones y emociones de los usuarios? ¿Cómo mostrar nuevos argumentos de selección de un nuevo producto como el aumento de la vida de uso, el ahorro y experiencias futuras no conocidas? ¿Afectará a la percepción de los nuevos argumentos tener experiencia en los escenarios futuros mostrados? ¿Se percibirá de modo diferente si se visualiza el vídeo experimental antes o después de uno que muestra únicamente las ventajas funcionales? ¿Cómo plantear una experiencia que muestre cómo es percibido un producto que se adapta mejor a sus necesidades frente a otro mostrado de forma “tradicional”?*

### 5.1. Objetivos del capítulo

La falta de incentivo para las empresas, los intereses que estas prácticas generan y la necesidad de crear una cultura por un uso más responsable de los objetos hacen que, a día de hoy el interés por diseñar productos que minimicen el comportamiento de “usar y tirar” todavía sea escaso. No obstante sería interesante conocer hasta qué punto hay o no una conciencia por un uso más racional de los objetos y de qué forma se puede aumentar. Para ello y gracias al trabajo conjunto con BabyEssentials se ha organizado la siguiente experiencia que pretende conocer hasta qué punto los futuros usuarios perciben positivamente los productos que tienen una mayor vida de uso al adaptarse a necesidades futuras de los usuarios.

El concepto desarrollado por la empresa, siguiendo la metodología de diseño SIPD, vista en el capítulo 4, es un cochecito de bebé que se adapta a diferentes escenarios de uso. Dicho cochecito permite transportar en un primero momento a un único hijo/a pudiendo, si han tenido un segundo hijo/a en un corto periodo de tiempo, llevar a dos bebés mediante unos acoples tal y como se ha visto en el capítulo 4. Las condiciones de partida eran reutilizar el chasis existente para evitar que los padres tuvieran que comprar un carrito nuevo y así aprovechar el que ya tenían y tan solo adquirir unos acoples para poder transportar a dos niños.

A día de hoy las ventajas futuras de un carrito sencillo que se transforma en uno doble no se tienen en cuenta a la hora de vender y promocionar los productos. Esta tesis pretende poner de manifiesto que no es suficiente enseñar la funcionalidad, estética y diseño de este tipo de productos.

Por tanto, los objetivos de este capítulo son:

- Desarrollar material audiovisual a partir del storytelling y storyboard creados en el capítulo anterior que enseñe las ventajas de uso de un carrito convertible.
- Potenciar la percepción del usuario sobre las ventajas de un producto que se adapta a nuevos escenarios.
- Informar de las ventajas de un producto en situaciones en las que el usuario no tiene experiencia previa.
- Plantear y organizar temporalmente la experiencia, los equipos asociados a la misma y las pautas para la selección de usuarios de diferentes muestras poblacionales para conocer la diferencia si existe, entre la percepción de dos productos.
- Crear cuestionarios para valorar la percepción del usuario.
- Utilizar diversos métodos de obtención de la información: cuestionarios, entrevistas y recopilación de emociones mediante cascos EEG para comprobar el nivel de aceptación por parte de los usuarios de nuevos argumentos de selección de un nuevo producto como el aumento del tiempo uso y el ahorro.

## 5.2. Planteamiento de la experiencia

### 5.2.1. Objeto de la experiencia

El objeto del experimento es la recopilación de datos sobre las emociones de los usuarios ante la visualización de dos vídeos.

- El primero, generado para la experiencia mediante animación (vídeo M) que se centra en mostrar las ventajas futuras de un producto del que los usuarios no tienen experiencia previa de uso
- El segundo, un vídeo comercial que muestra las ventajas que supone la adquisición de un carrito convertible (vídeo Y), con las mismas ventajas que el anterior, pero focalizando el interés en la funcionalidad del mismo.

La Figura 5.1 muestra el esquema general de la experiencia, donde el sujeto visualizará ambos vídeos, el comercial y el que se desarrolla para la experiencia en el orden previsto según planificación y los resultados de la percepción y opinión sobre los mismo se recogen mediante cuestionarios impresos, cascos encefalográficos (Emotiv EPOC) y entrevistas.

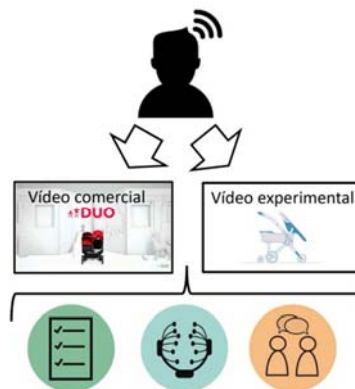


Figura 5.1 Esquema de la experiencia de análisis de la percepción del usuario

El objetivo es conocer la diferencia, si existe, entre la percepción ante la visualización de un vídeo comercial mostrando la funcionalidad y uso de un cochecito de bebé frente a un vídeo animado que explica la problemática, situación presente y futura y las ventajas de uso. También se pretende comprobar si existe una aceptación por parte de los usuarios de nuevos argumentos de selección de un nuevo producto como el aumento de la vida de uso, el ahorro y experiencias futuras no conocidas/vividas por los encuestados.

Mediante esta experiencia se pretende saber si un vídeo que muestra una experiencia de uso de un producto conecta con las emociones de los usuarios, ver en qué puntos las genera, qué tipo de emociones son generadas y si un vídeo comercial real conecta de igual manera que el vídeo elaborado para el experimento. Una revisión inicial de la publicidad de carritos convertibles actuales muestra que estas ventajas que este tipo de carritos ofrecen no son potenciadas a la hora de vender el producto y no motivan al futuro usuario a adquirirlo.

Para analizar la percepción del producto se seleccionarán dos grupos poblacionales para la experiencia.

- Grupo 1: padres con un hijo/a menor de 18 meses que no han vivido la necesidad de transportar a dos hijos de corta edad considerados “padres sin experiencia”;
- y el Grupo 2 conformado por padres que tienen dos hijos que se llevan entre ellos menos de 24 meses siendo la edad del mayor no superior a los 6 años, considerado el grupo “con experiencia previa”.

Otro factor a controlar es el orden de visualización de ambos vídeos, puesto que la percepción se puede ver afectada si visualizan primero el vídeo animado, denominado también el vídeo experimental (orden MY) o si por el contrario el primero es el comercial (orden YM). En consecuencia se valorará también la posible interacción del orden de visionado y pertenencia al grupo poblacional.

Por tanto, se pretende demostrar que si se diseñan productos para alargar su valor de uso función y se enfoca la publicidad y promoción desde las necesidades futuras, la sostenibilidad y el ahorro llegará más a los futuros usuarios en comparación con la forma tradicional de vender un producto mostrando únicamente su funcionalidad.

Se debe puntualizar que, aunque la interacción con el usuario y la explicación de las ventajas futuras se podrían realizar de diferentes maneras, en fases iniciales de diseño en las que no se tiene un modelo definitivo, utilizar los medios audiovisuales para ilustrar a los usuarios sin experiencia las ventajas que puede ofrecer un producto puede suponer una ventaja competitiva. Además, puede ser utilizado como un prototipo virtual que verifique/evalúe la aceptación de los productos y su posterior lanzamiento al mercado.

### 5.2.2. Fases de la experiencia

La preparación de la experiencia se divide en 8 fases hasta la realización del experimento, que se muestran en la Figura 5.2.



Figura 5.2 Fases para la preparación del experimento

En la FASE A se selecciona el concepto a mostrar desarrollado siguiendo las pautas de la metodología SIPD y los objetivos de la empresa vistos en el capítulo 4. Una vez seleccionado, la siguiente fase (FASE B) diseña la experiencia de evaluación estableciendo los parámetros a controlar y planificando la recopilación de datos. Establecido el esquema general de la experiencia se pasa a localizar el lugar e instalaciones adecuadas para la experiencia, FASE C, así como la ubicación de equipos y participantes en la misma. En la FASE D se desarrolla el material audiovisual que actuará como estímulo sobre el que se medirá la percepción del usuario ante el concepto planteado en la FASE A. En la FASE E se prepara el equipo en la ubicación previamente seleccionada y se elabora la documentación planteada en la FASE B de “Diseño de la experiencia” que permitirá recopilar los datos de los usuarios. Una vez preparado el material, los equipos y organizada la experiencia, se pasa a crear la promoción para captar a los usuarios participantes en la misma (FASE F) en un periodo determinado. Una vez se consigue llegar al número de participantes con las características requeridas se seleccionan según disponibilidad y se organiza temporalmente su participación en el experimento (FASE G). Por último, se realizará el experimento, FASE H, con la consiguiente recopilación de datos.

### 5.2.3. Programación temporal general del experimento

Tal y como se ha visto en la Figura 5.2 la experiencia se divide en diferentes fases detalladas temporalmente en la Tabla 5.1. La preparación de la experiencia se inicia en Noviembre del 2014 y finaliza en Julio de 2015.

Tabla 5.1 Fases del experimento

	PERIODO	ACCIONES
Programación temporal general del experimento	FASE A : SELECCIÓN DEL CONCEPTO Noviembre 2014- Febrero 2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selección del concepto ideado para la experiencia</li> <li>Estudio de las características del mismo</li> <li>Desarrollo gráfico</li> </ul>
	FASE B: DISEÑO DE LA EXPERIENCIA DE EVALUACIÓN DE LA PERCEPCIÓN Febrero 2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planificación temporal del experimento</li> <li>Acciones a realizar durante la experiencia</li> <li>Parámetros a controlar (vídeos seleccionados, grupo 1 y 2; orden de visualización MY/YM)</li> </ul>
	FASE C: LOCALIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA. UBICACIÓN DE EQUIPOS Y PARTICIPANTES Febrero 2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>Búsqueda y preparación del lugar idóneo para la experiencia.</li> <li>Preparación del mobiliario</li> <li>Distribución adecuada de los equipos, participantes y personal de apoyo siguiendo los criterios de la experiencia</li> </ul>
	FASE D: ELABORACIÓN DEL MATERIAL AUDIOVISUAL BASADO EN EL STORYTELLING/STORYBOARD Marzo – Abril 2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración de un nuevo storyboard y storytelling basándose en el inicial</li> <li>Ajuste y modificaciones de los documentos presentados</li> <li>Creación de la historia y material audiovisual</li> <li>Selección del vídeo comercial para comparar con el elaborado</li> </ul>
	FASE E: PREPARACIÓN DEL EQUIPO Y DOCUMENTACIÓN PARA LA EXPERIENCIA Abril – Mayo 2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realización de testeos y pruebas iniciales</li> <li>Creación de un programa de recopilación de datos en hoja de Excel</li> <li>Establecimiento de pautas y protocolos de recogida de datos, posicionado de cascos y mantenimiento de los equipos</li> <li>Elaboración de la documentación:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>documentación Código Deontológico</li> <li>cuestionarios para recopilar información durante la experiencia</li> <li>guión entrevistas posteriores</li> </ul> </li> </ul>
	FASE F: PROMOCIÓN DE LA EXPERIENCIA 1 – 5 Mayo 2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cartelería promocional de la experiencia</li> <li>Distribución de la cartelería</li> <li>Promoción del experimento en redes sociales</li> <li>Envío de correo masivo trabajadores Universitat Jaume I</li> <li>Atención telefónica</li> </ul>
	FASE G: SELECCIÓN Y PROGRAMACIÓN TEMPORAL DE LOS PARTICIPANTES 6 – 20 Mayo 2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programación agenda experimento.</li> <li>Contactar y concertar cita. Recomendaciones para la participación.</li> <li>Avisos de cita, recordatorios.</li> </ul>
	FASE H: REALIZACIÓN DEL EXPERIMENTO 21 – 29 Mayo 2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realización de la experiencia</li> </ul>
	29 Mayo – 12 Junio 2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>Primera fase de repetición de mediciones por interferencias en las mediciones y por aplazamientos de cita</li> </ul>
	12 Junio – 10 Julio 2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrevistas telefónica. Revisión de resultados iniciales</li> </ul>

### 5.3. FASE A. Selección del concepto

En esta primera fase se selecciona el concepto a mostrar siguiendo las pautas de diseño planteadas en la metodología presentada en el capítulo 4, apartado 4.5.6. En este caso, se ha obtenido un nuevo concepto que resuelve el transporte de 1 o 2 niños/as, satisfaciendo el escenario de uso obtenido mediante la metodología y que además, utiliza el chasis estándar (condición impuesta por la empresa).

Una vez obtenido el concepto se trabaja con el ilustrador para dar forma a la imagen definitiva que se mostrará en la historia (Figura 5.3).

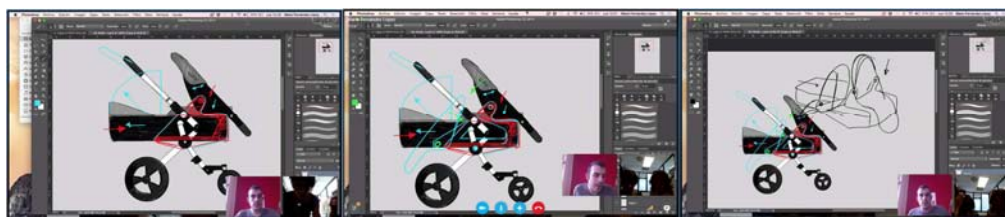


Figura 5.3 Modificaciones al concepto inicial

Debido a que es un producto a nivel conceptual la representación gráfica del cochecito requiere un esfuerzo importante para facilitar la comprensión al usuario. Se trabaja por tanto con el punto de vista, las proporciones, la distribución de componentes y un estudio funcional profundo para mostrar un producto coherente.

## 5.4. FASE B. Diseño de la experiencia de evaluación de la percepción

En la FASE B, Diseño de la experiencia de evaluación, se explica cómo se ha planificado temporalmente y qué acciones se han realizado en cada parte. Para establecer los parámetros a evaluar se analizan los objetivos iniciales del experimento, es decir:

- Saber si la experiencia previa dificulta o no al usuario tomar una decisión de compra que, desde el punto de vista de las necesidades presentes y futuras, proporciona más ventajas que otras opciones
- Conocer la diferencia entre la percepción ante la visualización de un vídeo comercial mostrando la funcionalidad y uso de un cochecito de bebé ante un vídeo animado que explica la problemática, situación presente y futura y ventajas de uso.
- Verificar si el orden en el que se ha visualizado afecta a su percepción.
- Comprobar si existe una aceptación por parte de los usuarios de nuevos argumentos de selección de un nuevo producto como el aumento de la vida de uso, el ahorro y experiencias futuras no vividas. Para ello se utilizarán diversos métodos de obtención de la información: cuestionarios, entrevistas y recopilación de emociones mediante cascos EEG.

El experimento se plantea como la medición de la percepción de los usuarios mediante diferentes sistemas: cuestionarios, entrevistas y emociones mediante cascos EEG. La percepción se genera ante dos vídeos uno comercial (Y) y otro experimental (M) elaborado para la experiencia que muestra las ventajas futuras de productos que solucionan diferentes escenarios de uso.

Para organizar el experimento y debido a la necesidad de pautar un control de las mediciones se establece un protocolo para que los usuarios lleguen al experimento en las condiciones idóneas. Para su ejecución se establecen diferentes subfases; una inicial denominada protocolo de bienvenida en la que se prepara al usuario para iniciar la experiencia, la de medición (intermedia), en la que se realizan las mediciones y se establecen los parámetros de control y por último, una final en la que se realiza una obtención de datos subjetiva mediante entrevistas, tanto después de la experiencia como unos días más tarde para verificar si ha cambiado su percepción sobre el producto visualizado (Figura 5.4).

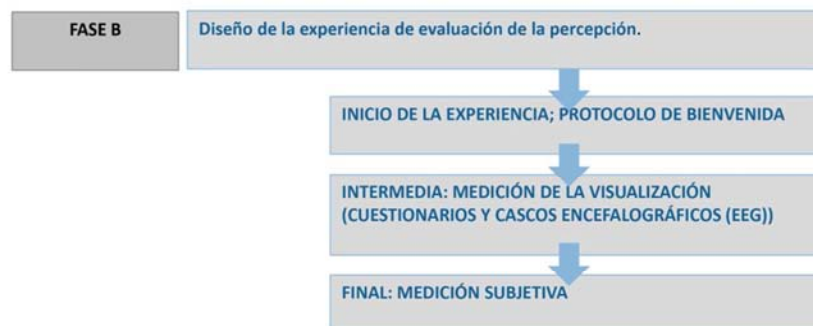


Figura 5.4 Diferentes subfases en las que se divide la FASE B Diseño de la experiencia de evaluación



### 5.4.1. Inicio de la experiencia, protocolo de bienvenida

La primera parte se realizará en la zona exterior habilitada para recibir a los encuestados (Figura 5.5). Se pretende establecer confianza y relajar a toda aquella persona que venga estresada o preocupada para conseguir que inicie el experimento en condiciones de calma (neutras).

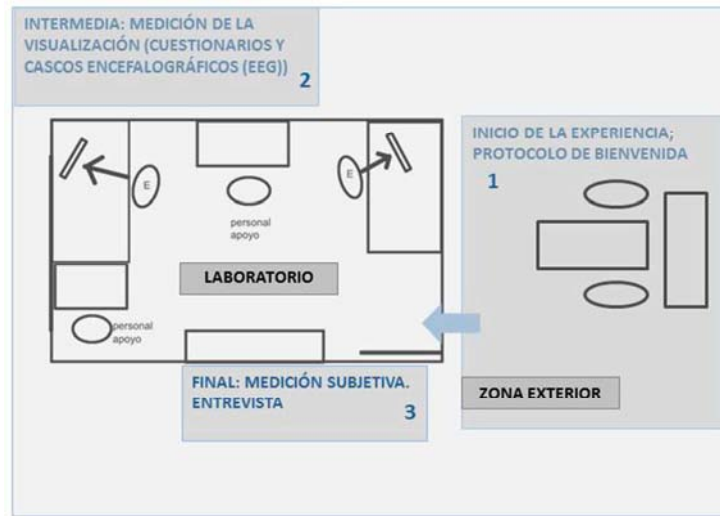


Figura 5.5 Esquema de las zonas del experimento

En primer lugar se presenta al equipo de trabajo, se les explican los objetivos del experimento, se le ofrece comida y bebida (evitando excitantes) y por último se le muestra el equipo EEG que se le va a colocar en la cabeza. De esta manera se evita un posible miedo o rechazo a la medición. Posteriormente se cumplimenta el documento Código Deontológico necesario para iniciar el proceso, en el que se le informa de las características del experimento en el que va a participar firmando así el consentimiento. Por último se comprueban aquellos requisitos que son imprescindibles para la medición.

Todos estos pasos se pautan en el protocolo de la experiencia por lo que el investigador sigue unas pautas bien definidas evitando la variación en la toma de datos y modificaciones en el desarrollo de la experiencia.

### 5.4.2. Intermedia: medición de la visualización

Una vez finalizadas las acciones de la fase inicial se les pasa al laboratorio en el que se realizan las mediciones. En este momento comienza la fase de medición de la visualización que se ha llamado EXPERIMENTO.

La Figura 5.6 ilustra los dos posibles caminos a seguir por el sujeto en la visualización y el tipo de medición que se realiza en cada uno de ellos. De esta manera se obtiene la medición de la percepción mediante los cuestionarios y por otro lado la recopilada mediante los cascos EEG de los diferentes aspectos visualizados en los vídeos.

Como muestra la Figura 5.6, la primera toma de datos se establece con el cuestionario C1 al iniciar la experiencia. Este cuestionario versa sobre datos personales y la experiencia propia con los cochecitos de bebés. Mientras está rellenándolo se inicia la colocación del equipo en el encuestado y se realiza un entrenamiento (training) para evitar fallos en la medición. Realizar esta actividad mejora la obtención de la señal evitando fallos (capítulo 4). Según la programación elaborada, el encuestado tendrá asignado un camino. Si es el primero, visualizará el vídeo comercial (Y) seleccionado para la experiencia y se recogerán emociones objetivas mediante los cascos EEG, seguidamente visionará el vídeo experimental (M) recopilando igualmente las emociones mediante los cascos. Al finalizar, se le retiran los cascos y se le pasarán dos cuestionarios para cumplimentar, el C2, que planteará preguntas sobre el carro

visualizado en el vídeo experimental y un segundo cuestionario C3-YM que compara de una serie de características: estética, contenido/mensaje, ventajas y nivel de identificación en ambos vídeos.

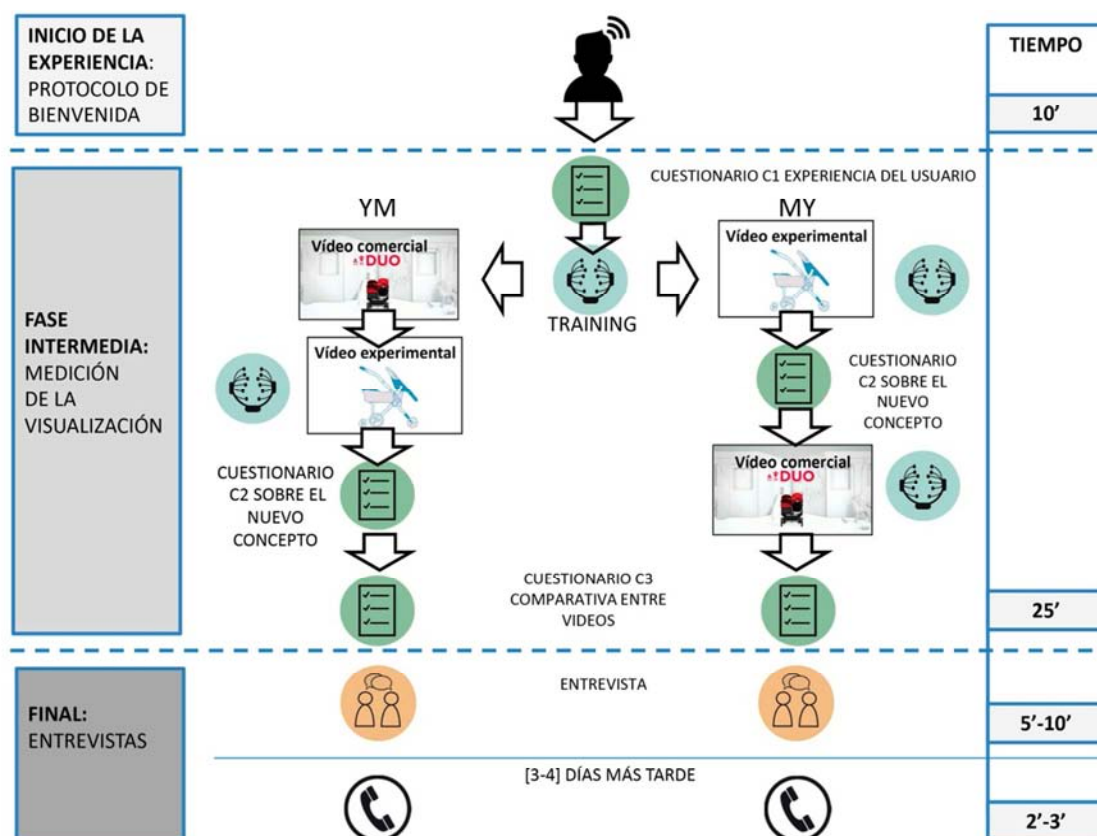


Figura 5.6 Esquema general de la recopilación de datos

Si por el contrario tiene asignado el segundo camino, el encuestado visualiza los vídeos en diferente orden, se le coloca los cascos, realiza el entrenamiento y luego visiona el vídeo experimental (M), contestando posteriormente al cuestionario C2. Después, visiona el vídeo comercial (Y) y contesta al cuestionario C3-MY. Mientras cumplimenta el último cuestionario se procederá a la retirada de los cascos.

El experimento se realiza con uno o dos sujetos simultáneamente, dependiendo de la planificación.

### 5.4.3. Fase final

Al finalizar el visionado y la cumplimentación de cuestionarios se realiza una entrevista distendida a los dos participantes que asisten simultáneamente al experimento.

Las entrevistas preguntan sobre:

- La opinión que tienen sobre los vídeos visualizados: estética de los mismos, mensaje y producto que muestran.
- La experiencia que han tenido con los cochecitos adquiridos, compartiendo impresiones y debatiendo sobre su opinión.

Tal y como se indica, unos días más tarde se vuelve a contactar telefónicamente con cada uno de los participantes y se les pregunta si ha cambiado su opinión sobre algún aspecto relacionado con el vídeo y sobre la adquisición de estos productos.

Una vez recopilados los datos finaliza la experiencia y por lo tanto se da por concluida la fase de experimentación.

## 5.5. FASE C. Localización de la experiencia. Ubicación de equipos y participantes

El escenario seleccionado para la experiencia ha sido una sala habilitada y especialmente equipada para el experimento. Aunque la estancia disponía de luz natural se utilizó únicamente luz artificial situada en el techo para evitar reflejos molestos en los monitores.

Se distribuye el mobiliario en la sala para que puedan participar 2 sujetos al mismo tiempo, tal y como se había planteado en el apartado anterior. Los sujetos se sitúan en una distribución simétrica, de espaldas entre ellos, con lo que no se molestan ni entretienen. El personal de apoyo se ha situado fuera de la zona de visión de los encuestados para evitar sentirse observados y mantener la máxima tranquilidad en ellos/as. En la Figura 5.7 se muestra la distribución en planta de la sala en la que se realiza el experimento. Los encuestados marcados con una E se sitúan en esquinas opuestas y situados frente al monitor, el personal de apoyo que controla la medición de los equipos se coloca en dos mesas cercanas ya que el casco debe estar lo más cerca posible de la CPU del equipo que controla la señal para evitar interferencias. Como se aprecia no se sitúan en el ángulo de visión de los encuestados.



Figura 5.7 Distribución en planta del experimento

La Figura 5.8 muestra fotografías de la zona habilitada para el experimento. Las sillas en las que se sientan los sujetos a medir son regulables en altura y ambas poseen reposabrazos. Al tener también ruedas es muy fácil la colocación y posicionamiento al iniciar cada medición (el mobiliario aparece descrito en el apartado 5.7. La distancia al monitor es siempre la misma, únicamente el sujeto puede regularse la altura.

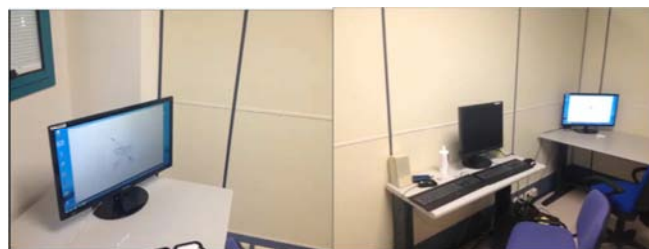


Figura 5.8 Zona habilitada para la experiencia

## 5.6. FASE D. Elaboración del material audiovisual basado en el storyboard y storytelling

Tal y como se ha dicho, mediante el vídeo elaborado se pretende mostrar la manera de enseñar a los futuros usuarios cómo un carrito de bebé puede ser utilizado durante más tiempo y su adaptación a diferentes situaciones presentes y futuras. Para ello se emplean técnicas de Design Thinking en la

elaboración de un storyboard partiendo del storytelling obtenido en el capítulo 4. Ambos se utilizarán como base para generar el material audiovisual que se mostrará a los usuarios para conocer su percepción ante este tipo de productos.

Este vídeo se centra en la necesidad de mostrar a los futuros padres las características de un carrito de bebé que se convierta en un carrito doble. En concreto, se deben mostrar las ventajas de poder alargar el uso del carrito adaptándolo a las necesidades de uso cambiantes sin tener que adquirir un nuevo carrito.

### 5.6.1. Elaboración del vídeo experimental

Teniendo el storytelling inicial obtenido en el capítulo 4 como dato de partida, se trabaja sobre la historia a mostrar. La colaboración con el ilustrador (Figura 5.9) hace que se hagan las modificaciones oportunas al storytelling inicial para adaptarlo al formato, tiempo y recursos disponibles.

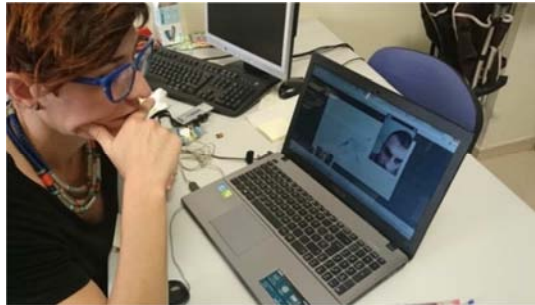


Figura 5.9 Trabajo conjunto ilustrador del vídeo

Los requisitos del vídeo a realizar son:

- Mostrar el nuevo concepto ideado: transformación del carro mediante una historia
- Duración máxima del vídeo condicionada al medio donde se va a mostrar (no más de 3 minutos)
- Generar una historia bien conducida, con la información exacta y sin despistar al espectador
- Narrador con voz y tono estilo cuento, así conducir claramente la transformación
- Estilo de la ilustración realizando guiños a la infancia
- Secuencias significativas :
  - o Dificultad a la hora de encontrar el carro adecuado para nuestro hijo
  - o Nacimiento de un nuevo hijo cuando el primero todavía necesita carrito
  - o Mostrar la convertibilidad del carro
  - o Ventajas del usuario al adquirir este carro
  - o Ventajas medioambientales: compromiso social

A partir de estas pautas se definen los personajes y se elaboran varios borradores del guión, hasta llegar a la versión del storyboard que se muestra en la Figura 5.10. La historia se puede contar en un vídeo de corta duración, la narración y los personajes hacen que sea fácil identificarse con ellos y sobre todo, refleja las ventajas de invertir en un carrito convertible en carro doble.

Los cambios respecto al storytelling inicial (obtenido en el capítulo 4) son los siguientes:

- Se trabaja con el concepto inicial del carro para hacer más entendible la transformación y convertibilidad.
- Se humanizan los personajes y se les aplican rasgos actuales
- Se estudian las proporciones y rasgos característicos de niños entre 0 y 24 meses
- Se pretende ofrecer un hilo conductor en la historia para evitar que los encuestados se despisten a la hora de entender la historia
- Se quiere enfatizar los beneficios tanto para el usuario como los sociales y medioambientales

- Trabajar la historia con un formato de cuento, con guiños a la niñez de padres que tiene actualmente entre 30 a 40 años

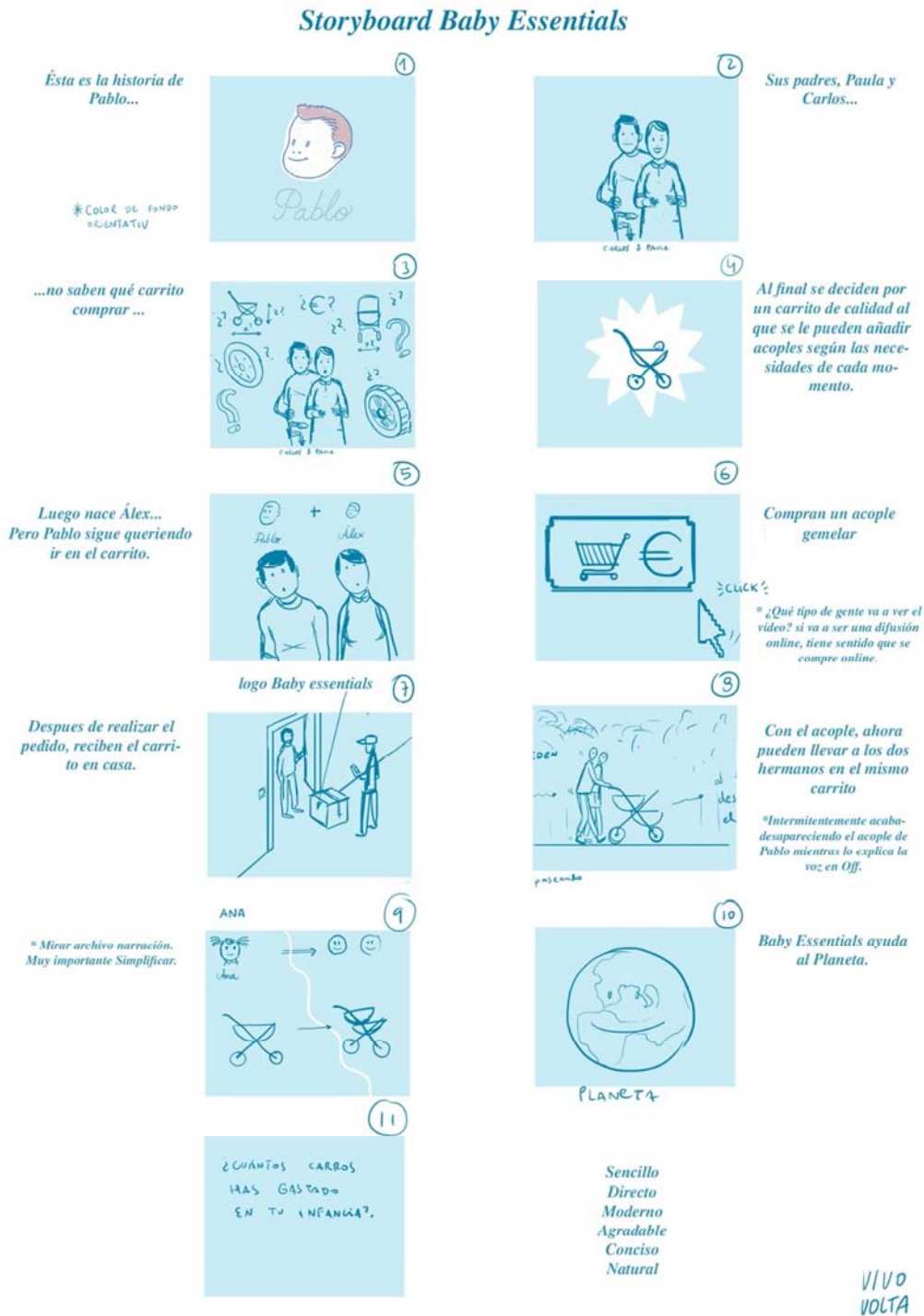


Figura 5.10 Storyboard en colaboración con el ilustrador

Una de las cuestiones importantes en la elaboración de este vídeo fue el guión de la narración en el que se pretende explicar con un estilo de “cuento” la historia de una pareja que adquiere el carro convertible que se adapta en un inicio al transporte de un hijo y posteriormente a dos. A partir del storytelling y dividiendo el mismo en secuencias se establece el diálogo del presentador con el futuro usuario (Tabla 5.2).

Tabla 5.2 Guión de la voz en off (storytelling) del vídeo experimental

SECUENCIA		Narración - STORYTELLING	Imagen - STORYBOARD
PRESENTACIÓN	1	¡Hola, amigos y amigas! Me gustaría contaros la historia de Pablo.	Carita de Pablo
	2	Sus padres, Carlos y Paula, llevan tiempo planeando su llegada, están muy entusiasmados porque pronto nacerá.	Aparecen Carlos y Paula contentos por el nacimiento de su primer hijo.
COMPLEJIDAD A LA HORA DE SELECCIONAR UN CARRO	3	Entre los preparativos se encuentra la elección del carro, tarea no siempre fácil, parecen demasiados aspectos a tener en cuenta. Pero acaban decidiéndose por uno muy versátil.	Padres embarazados y signos de interrogación y cosas de carros dibujadas alrededor de ellos
MUESTRA DE UN CARRO VERSÁTIL	4	Pero acaban decidiéndose por uno muy versátil.	Se ve cómo permite pasar de capcito a sillita
USO DEL CARRO POR PARTE DE LOS PADRES	5	Por fin llega el momento esperado, mira lo cómodo que está Pablo en su carro. Parece que la elección ha sido acertada.	Imágenes de Pablo utilizando el carrito
SE PRODUCE UN CAMBIO EN LA FAMILIAR	6	Después... todo vuelve a cambiar... un hermanito se unirá a la familia, el pequeño Álex.	Aparece la cara de Álex.
CONVERTIBILIDAD DEL CARRO	7	Gracias al carro que han elegido, tan sólo tienen que adquirir un acople para llevar a los dos niños.	Convertibilidad del carro, se visualiza cómo pasa de llevar un capcito a acoplar también una sillita.
VENTAJAS DEL USO DEL CARRO, PUEDEN LLEVAR A 1 O A 2 NIÑOS. FUNCIONALIDAD	8	Así es como Carlos y Paula han evitado comprar un segundo carro individual o un carro gemelar	Padres caminando. En las imágenes se ve a los dos niños utilizando el carro doble, el que acaba de nacer en capazo y otro en sillita. Posteriormente ambos en sillita
	9	Pablo ha crecido y prefiere caminar, así que sus padres guardan el acople y vuelven a utilizarlo como un carro individual con Álex.	Escena final Pablo va caminando y su hermano sentado en la sillita.
VENTAJAS DEL CARRO HACIA EL USUARIO	10	En definitiva, no han tenido que comprar más carros,	Padres caminando seguimos con la secuencia anterior.
		así que <b>han gastado menos dinero</b>	
		<b>Y encima no han llenado tanto el trastero.</b>	
VENTAJAS DEL CARRO HACIA EL PLANETA	11	Además se aprovechan mejor los recursos del planeta, ya que un mismo carro soluciona distintas necesidades y se reduce el consumo de materias primas.	Imagen del planeta
	12	Si contamos todos los niños que nacen poco después de sus hermanos, con un carro convertible sólo en nuestro país se podrían ahorrar <b>hasta 250 toneladas de carritos al año.</b>	El planeta está rodeado de carritos y pone una cara de insatisfacción.
	13	Así que si usamos más tiempo los productos que tenemos, cuidamos de nosotros y del medioambiente.	Planeta sonriente

Una vez definido el guión se graban diferentes voces buscando aquella que transmitiera con mayor intensidad la historia para captar mejor la atención de los futuros usuarios. Para ello se realizaron diferentes pruebas y ensayos hasta llegar a la voz adecuada. La Figura 5.11 muestra uno de los ensayos de voz realizados.



Figura 5.11 Estudio de grabación, realización pruebas de voz en off

Por último, el vídeo comercial (Y) seleccionado para la experiencia es el del carrito extensible Bugaboo Donkey ([www.youtube.com/watch?v=hXUo1dCJH2A](http://www.youtube.com/watch?v=hXUo1dCJH2A), 2013) (Figura 5.12). Se ha elegido porque muestra un concepto de características similares al elaborado según la herramienta metodológica SIPD. Además tiene en cuenta aspectos funcionales de su convertibilidad. El vídeo representa a una marca de



cochecitos conocida y de prestigio. Las diferencias destacables son que utiliza personas y entornos reales, no se establece una comunicación directa con el espectador (no utiliza voz en off) y muestra el producto final.



Figura 5.12 Código QR del vídeo Bugaboo Donkey

### 5.6.2. Presentación del vídeo definitivo

La Figura 5.13 identifica las secuencias o mensajes más importantes del vídeo creado.

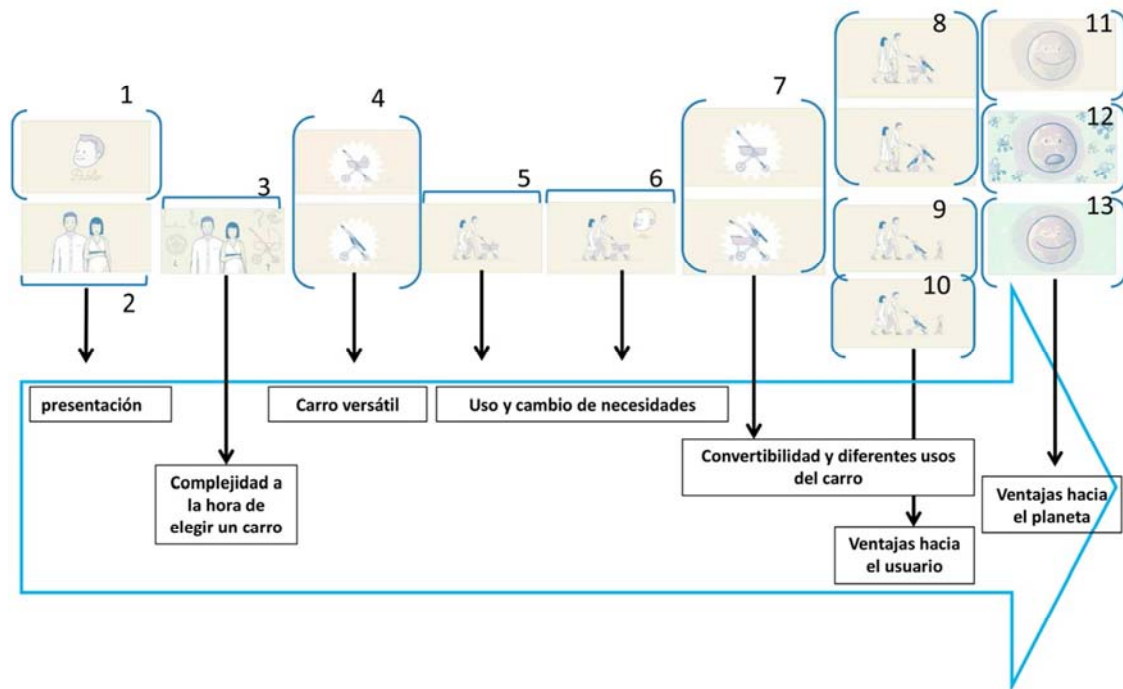


Figura 5.13 Mensajes importantes del vídeo experimental

El formato del vídeo se elegirá en función del alcance que se le quiera dar a la historia: un vídeo realizado a partir de dibujos es más universal, tiene menos connotaciones culturales y más repercusión internacional, además es un lenguaje más diferenciador y que puede conectar mejor con la gente joven. Por su parte, un vídeo con actores puede conectar más con las emociones del oyente, sin embargo se puede perder conexión con clientes de otras culturas y nacionalidades y además puede distraer más, ya que las emociones que evoca pueden estar ocasionadas por las expresiones faciales, los efectos de luz del vídeo, etc. La historia podrá de servir de elemento de promoción del producto una vez se lance al mercado.

#### 5.6.2.1. Presentación (Secuencias 1 y 2)

La presentación de la historia de Pablo se sitúa en las secuencias 1 y 2 (Figura 5.14). En éstas se presenta a los padres de Pablo que están esperando su nacimiento. Dichos padres se sitúan en una edad en torno a los 30 años, tienen un aspecto informal y moderno. Paula sitúa su brazo alrededor de su vientre, sus caras muestran felicidad.



Figura 5.14 Secuencias 1 y 2 (Presentación historia)

#### 5.6.2.2. Problemática a la hora de elegir carro (Secuencia 3)

Dado que existen muchos aspectos importantes a la hora de la selección del carro como precio, plegado, dimensiones, funciones, recambios, etc. (Figura 5.15). Los padres pasan de una cara de felicidad a cara de agobio y preocupación. ¿Acertarán con la elección? En esta secuencia se pretende conectar con una problemática común a la hora de elegir el primer carro debido a la falta de experiencia y a unas nuevas necesidades de las que no se tiene experiencia previa.

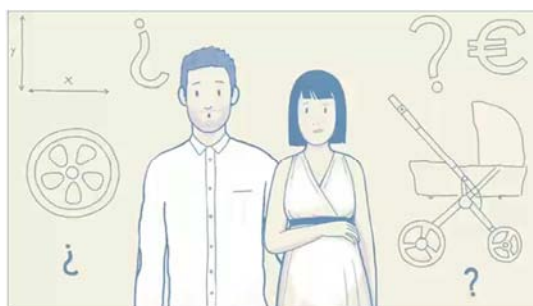


Figura 5.15 Secuencia 3, problemática a la hora de elegir carro

#### 5.6.2.3. Presentación del carro elegido (Secuencia 4)

Esta secuencia muestra la elección final, un carro que, mediante accesorios opcionales permite acoplar un capazo y una sillita al mismo chasis (Figura 5.16).

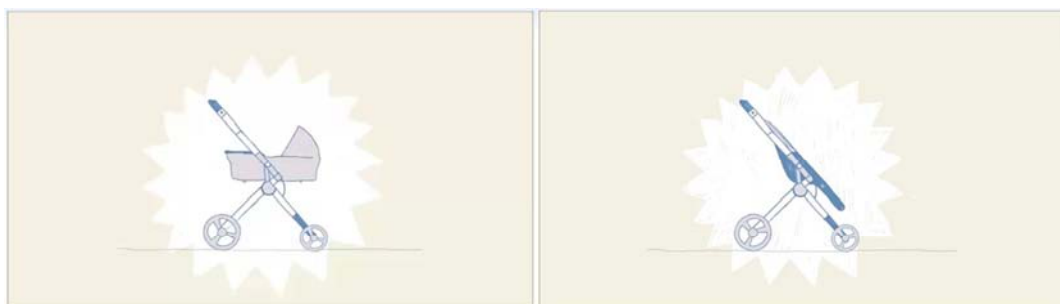


Figura 5.16 Secuencia 4, versatilidad del carro

#### 5.6.2.4. Nacimiento de Pablo (Secuencia 5)

A continuación se muestra la llegada de Pablo con sus padres. Aparecen paseando con el carrito. Se les ve relajados y felices. Pablo hace un guiño al espectador mostrando su sonajero desde su carro. (Figura 5.17).





Figura 5.17 Utilización del carro para transportar un bebé, secuencia 5

#### 5.6.2.5. Nacimiento de Álex (Secuencia 6)

Después se indica que un hermanito se unirá a la familia, el pequeño Álex. Aparece la carita del nuevo bebé junto a los padres que continúan caminando tal y como se ve en la Figura 5.18.



Figura 5.18 Nacimiento de un segundo hijo, Álex

#### 5.6.2.6. Adaptación del carro para el transporte de 2 niños (Secuencia 7)

En la secuencia 7 se aprecia cómo se va a transformar el carro que han elegido, que primero es un cochecito con capcito (Figura 5.19a) y gracias al acople puede transportar a ambos niños (Figura 5.19b).

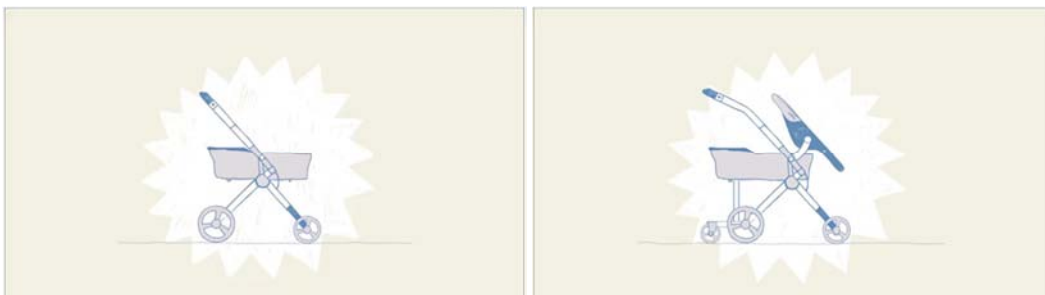


Figura 5.19 Cochecito con capcito adquirido (a) y colocación del accesorio para llevar a dos niños (b)

#### 5.6.2.7. Adaptación del carro para el transporte de 2 niños. Aspectos funcionales (Secuencia 8 y 9)

En las siguientes secuencias se aprecian las posibilidades de transformación del carro pasando de llevar capcito y sillita (Figura 5.20a) a dos sillitas a medida que los hermanos van creciendo (Figura 5.20b). Toda esta transformación está acompañada del mismo paseo de los padres con lo que se establece una continuidad que favorece la percepción de los cambios en el producto. Por último, el carro vuelve a utilizarse con un único niño (Figura 5.21).



Figura 5.20 Posibilidades del carro, a los padres llevando capcito y sillita (a) y dos sillitas (b)



Figura 5.21 Secuencia 9, el carro usado como carro individual

#### 5.6.2.8. Ventajas de la utilización del carro para el usuario (Secuencia 10)

Durante el mismo paseo que en la secuencia anterior (Figura 5.21), la voz en off describe tres ventajas importantes debidas a la adquisición de este carro:

- por un lado los padres no han tenido que comprar más carros,
- en consecuencia no han gastado tanto dinero
- y encima no han llenado tanto el trastero.

Estas son cuestiones que preocupan a los usuarios que han sido recogidas mediante el mapa de empatía que se muestra en el apartado 4.5.2.

#### 5.6.2.9. Consecuencias de la utilización de este tipo de carros para el planeta (secuencias 11, 12 y 13)

En las siguientes secuencias se muestran las ventajas de la utilización de este tipo de productos para el planeta. En las tres secuencias se mantiene la figura del planeta sonriente tal y como se muestra en la Figura 5.22 y Figura 5.23. El mensaje general en la secuencia 11 es la reducción del consumo de materias primas lo que beneficia al planeta (Figura 5.22a).



Figura 5.22 Secuencia 11, mensaje medioambiental (a) y secuencia 12, cantidad de carros que se ahorrarían con este tipo de diseños (b)

La secuencia 12 muestra un dato significativo, que con un carro convertible de este tipo se estima que se podrían ahorrar hasta 250 toneladas de carritos al año. Este dato se ha calculado en el apartado 4.5.5. Este mensaje se potencia en la secuencia 12 con la cara de sorpresa del planeta y una gran nube de carros que rodea al mismo (Figura 5.22b).







Y por último, en la secuencia 13, se lanza un mensaje con el que concluye toda la explicación, “ya que si utilizamos más tiempo los productos que tenemos, cuidamos de nosotros y del medioambiente”. El planeta vuelve a su cara de felicidad cerrando los ojos placenteramente (Figura 5.23).














Figura 5.23 Conclusión final, secuencia 13

Como resumen de las secuencias significativas del vídeo se adjunta la Tabla 5.3 inferior.

Tabla 5.3 Secuencias significativas del vídeo M

marca	Tiempo (sg)	SECUENCIA	Secuencia significativa	Mensaje
1	0 a 19	1 PRESENTACIÓN	 	Presentación e inicio de la historia. “Es la historia de Pablo, sus padres Carlos y Paula llevan tiempo planeando su llegada, están muy emocionados ya que pronto nacerá.”
2	20 a 28	2 PROBLEMÁTICA		Complejidad a la hora de seleccionar el carro adecuado según las necesidades de cada familia. “Parecen demasiados aspectos a tener en cuenta”
3	29 a 34	3 PRESENTACIÓN DEL CARRO		Presentación del carro seleccionado, permite colocar capcito y sillita sobre el mismo chasis. “Al final se acaban decidiendo por uno muy versátil”
4	35 a 55	4 UTILIZACIÓN DEL CARRO CON EL 1ER HIJO		Se visualizan a los padres y al bebé utilizando el carro, “Por fin llega el momento esperado. Parece que la elección ha sido acertada”.
		NACIMIENTO DEL 2º HIJO		Explica que se va a incrementar la familia, nacerá el pequeño Álex. “Después todo vuelve a cambiar, un nuevo miembro se unirá a la familia, el pequeño Álex”.

5	56 a 62	5 EXPLICACIÓN DE LA CONVERTIBILIDAD DEL CARRO		Se explica la transformación del carro  "Gracias al carro que han adquirido tan solo tienen que adquirir un acople para llevar a los dos niños".
6	63 a 69	6 USO DEL CARRO CON AMBOS NIÑOS	 	Se visualizan los padres utilizando los acoples y portando a ambos hijos. La voz en off comenta que <i>"Han evitado comprar un carro individual o un carro gemelar"</i>
7	70 a 79	7 UTILIZACIÓN DEL CARRO COMO INDIVIDUAL		La situación ha cambiado, Pablo es mayor y decide caminar por lo que <i>"guardan el acople y vuelven a utilizar el carro individual con Álex"</i> .
8	80 a 85	8 VENTAJA: NO SE COMPRAN MÁS CARROS		Mientras se mantiene la imagen anterior el locutor comenta que <i>"No han tenido que comprar más carros"</i>
9	86 a 87	9 VENTAJA: AHORRO		<i>"No han gastado más dinero"</i>
10	88 a 91	10 VENTAJA: ALMACENAR MUCHOS PRODUCTOS		<i>"Y encima no han llenado tanto el trastero"</i>
11	92 a 104	11 VENTAJA MEDIOAMBIENTAL		Comienzo del mensaje medioambiental.  <i>"Aprovechar más los recursos del planeta y se reduce el consumo de materias primas, ya que con un mismo carro se solucionan distintas necesidades"</i> .
12	105 a 119	12 AHORRO DE MATERIAS PRIMAS		<i>"Si contamos todos los niños que nacen poco después de sus hermanos, con un carro convertible sólo en nuestro país se podrían ahorrar hasta 250 toneladas de carritos al año"</i>

13	120 a 127	13 CONCLUSIONES		<i>“Así que si usamos más tiempo los productos que tenemos cuidamos de nosotros y de nuestro medio ambiente”.</i>
14	128 a 129	14 FINALIZACIÓN. ZONA NEUTRA.		Final, es una zona neutral, no hay mensaje.

#### 5.6.2.10. Características del vídeo experimental (M)

Las características del material elaborado y utilizado para la experiencia son las siguientes:

##### Vídeo

- DURACIÓN: 2:31
- Ancho fotograma 1280
- Alto fotograma 720
- Velocidad de datos. BITRATE (kbps): 854
- Velocidad de bits total (kbps): 1013
- Velocidad fotograma FRAMES (fps): 24

##### Audio

- Velocidad de bits (kbps): 159
- Canales: 2 (estéreo)
- Velocidad de muestra de sonido: 48kHz

El vídeo experimental creado para la experiencia se encuentra en el ANEXO 2.

#### 5.6.3. Vídeo comercial seleccionado para la experiencia

El vídeo comercial (Y) ([www.youtube.com/watch?v=hXUo1dCJH2A](http://www.youtube.com/watch?v=hXUo1dCJH2A), 2013) (Figura 5.12) describe el uso y características de un carro extensible similar al desarrollado para la experiencia (M). No emplea voz en off, sino una melodía acompaña a las imágenes. Este vídeo se utiliza para establecer una comparativa entre las emociones generadas con el vídeo experimental.

El producto que muestra es un carro extensible que permite transportar a un único niño o a dos de manera rápida y cómoda extendiendo rápidamente el chasis haciéndolo más ancho permitiendo la colocación de dos sillitas en paralelo.

El vídeo se puede dividir en las siguientes secuencias (Tabla 5.4):

Tabla 5.4 Secuencias significativas del vídeo comercial (Y)

Nº SEC	SECUENCIA	¿QUÉ OCURRE?	
1	PRESENTACIÓN	Presentación de la marca y producto mediante una animación.	
2	USO DEL PRODUCTO	Utilización de los accesorios y justificación de la anchura del carro extensible	

Secuencias importantes en el

3	CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES	Buena manejabilidad debida a las ruedas y al manillar ajustable	 
4	CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES	Funcionalidad: se muestra como se extiende el carro para llevar en este caso a los dos niños	  
5	CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES	Los dos niños pueden llevarse por pasillos estrechos y ascensores	  
6	CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES	Facilidad de uso en transporte público	 
7	FINALIZACIÓN	El metro se aleja finalizando el vídeo	

### 5.6.3.1. Características del vídeo comercial

Las características del vídeo comercial (Y) utilizado para la experiencia son las siguientes:

#### Vídeo

- DURACIÓN: 00:58
- Ancho fotograma 1024
- Alto fotograma 576
- Velocidad de datos. BITRATE (kbps): 9922
- Velocidad de bits total (kbps): 1017
- Velocidad fotograma FRAMES (fps): 25

#### Audio

- Velocidad de bits (kbps): 249
- Canales: 2 (estéreo)
- Velocidad de muestra de sonido: 48kHz

## 5.7. FASE E. Preparación del equipo y documentación para la experiencia

En esta fase se describe, testea y pauta la utilización del equipo utilizado en el experimento y se elabora la documentación necesaria para la recopilación de datos de los sujetos.

### 5.7.1. Equipo

Para la elaboración de la experiencia se ha necesitado el siguiente equipo:

- 2 pantallas idénticas tal y como muestra la Figura 5.24.
  - SAMSUNG LS24D300HS 24" LED FULL HD HDMI



Figura 5.24 Pantalla utilizada en la experiencia

- 2 ordenadores de sobremesa de iguales características.
  - Disco SSD Sandisk 128GB SATA - 490Mb/s
  - D. Duro Seagate Barracuda 7200.14 1TB SATA3 ST1000DM003
  - Memoria DDR3 Crucial Ballistix Sport 16Gb (2x8192Mb) - PC12800
  - Procesador Intel Core i5-4590 3.30GHZ Box Socket
  - Placa Base Gigabyte B85M-HD3 mATX LGA1150
  - Tarjeta Gráfica PNY Geforce GTX 750 1GB
  - Fuente Cooler Master Elitepower - 600W 2,00 28,88 57,76
- Altavoces (modelo CREATIVE)
- 2 cascos encefalográficos. Emotiv EPOC (Figura 5.25) y el software de control. Affective Suite.



Figura 5.25 Cascos EGG. Emotiv EPOC. Fuente: [www.emotivepoc.com](http://www.emotivepoc.com)

- 2 Mesas (Figura 5.26).
- 2 Sillas cómodas (Figura 5.26).

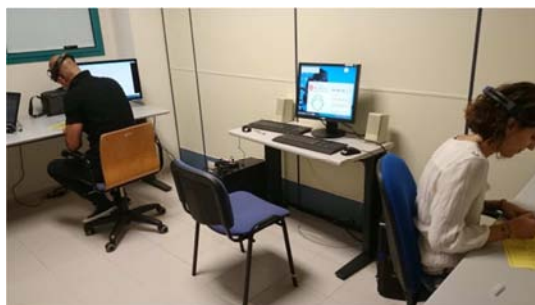




Figura 5.26 Mobiliario utilizado en el experimento

- Comida y bebida que se ofrece a los sujetos del experimento antes de iniciar el proceso. En este caso no se ofreció ni café ni bebidas excitantes, se les ofrece agua, y galletas dulces o saladas sin que lleven chocolate o excesiva cantidad de azúcar para evitar modificar las condiciones naturales de cada sujeto.
- Regalo promocional entregado al final de la experiencia, patrocinio de la empresa. El regalo consiste en una bolsa para carrito como la que se muestra en la Figura 5.27.



Figura 5.27 Regalo promocional ofrecido por la empresa patrocinadora

#### 5.7.1.1. Condiciones de los equipos y de la experiencia

Antes de comenzar el experimento se realizan estas comprobaciones:

- Evitar el uso de teléfonos móviles durante el experimento. Se les invita a los usuarios a apagar o poner en modo avión sus equipos electrónicos.
- También se realizan mediciones en la zona del experimento para controlar los equipos contiguos y apagar las conexiones bluetooth.
- Se ha pautado un posicionado de los encuestados para la visualización de los vídeos, aproximadamente sus ojos se sitúan a unos 80 cms de la pantalla.

Las características de los medios de visualización son las siguientes:

- RESOLUCIÓN DE LA PANTALLA: 1920x1080
- BRILLO/INTENSIDAD: media
- VOLUMEN: medio

#### 5.7.1.2. Cascos encefalográficos (EEG)

En este experimento se ha decidido utilizar los cascos Emotiv EPOC para medir las emociones. El casco Emotiv EPOC es uno de los primeros sistemas BCI (interface cerebro computador) disponibles comercialmente destinados a usuarios no profesionales. Mientras que los tradicionales BCI cuestan varios cientos de miles de dólares, EPOC tiene un precio más económico para un consumidor medio (las versiones para desarrolladores e investigadores tienen un coste superior), haciendo que sea más asequible para cualquier usuario potencial, por lo que no se necesita ser un experto para manejar este equipo (Taylor & Schmidt, 2012).

Como anuncia la web de Emotiv (Emotive EPOC. <https://emotiv.com/epoc.php>, 2015) el casco y el kit de software desarrollado (SDK) proporcionan una funcionalidad de conteo de paquetes de datos para asegurar que no se pierde ningún marcador. Así facilitar las tareas individuales de segmentación de prueba, y la pantalla de calidad de los contactos del sensor en tiempo real para garantizar la calidad de las mediciones (Anderson et al., 2011; Bobrov et al., 2011). La efectividad del set EPOC como escáner a tiempo real del cerebro ha sido demostrado en un número reciente de publicaciones (Emotive Epoc. Researchers.[www.emotiv.com/researchers/](http://www.emotiv.com/researchers/), 2015), incluyendo una demostración en la conferencia de procesamiento de la información neuronal (Conferencia de procesamiento información neuronal. <http://milab.imm.dtu.dk/nips2011demo>, 2011).

Las características técnicas del equipo son las descritas en la Tabla 5.5.



Tabla 5.5 Características de los Emotiv EPOC (Emotiv SDK User Manual. www.emotivepoc.com, 2015)

	EEG HEADSET
Number of channels	14 (plus CMS/DRL references, P3/P4 locations)
Channel names (International 10-20 locations)	AF3, F7, F3, FC5, T7, O1, O2, P8, T8, FC6, F4, F8, AF4
Sampling method	Sequential sampling. Single ADC
Sampling rate	128 SPS (2048 Hz internal)
Resolution	14 bits 1 LSB = 0.51 $\mu$ V (16 bit ADC, 2 bits instrumental noise floor discarded)
Bandwidth	0.2 - 45Hz, digital notch filters at 50Hz and 60Hz
Filtering	Built in digital 5th order Sinc filter
Dynamic range (input referred)	8400 $\mu$ V (pp)
Coupling mode	AC coupled
Connectivity	Proprietary wireless, 2.4GHz band
Power	LiPoly
Battery life (typical)	12 hours
Impedance Measurement	Real-time contact quality using patented system

Para recoger los datos el sistema consta de 14 electrodos recopiladores de datos y 2 de referencia, localizados y etiquetados de acuerdo al sistema internacional 10-20 (Niedermeyer & da Silva, 2005). Los electrodos están localizados en las posiciones AF3, F7, F3, FC5, T7, O1, O2, P8, T8, FC6, F4, F8, AF4 (A. Campbell et al., 2010), como muestra la Figura 5.28.

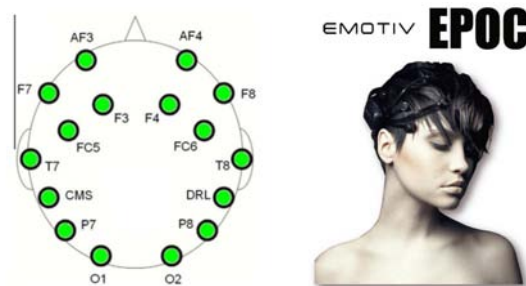


Figura 5.28 Posicionamiento de los electrodos de Emotiv EPOC (Emotive EPOC. https://emotiv.com/epoc.php, 2015)

Dos electrodos se localizan justo debajo de las orejas (CMS/DRL) y son usados como referencia (uno del hemisferio izquierdo y el otro del derecho de la cabeza).

El EPOC internamente muestra la frecuencia de 2048 Hz con la que obtiene la muestra bajo de 128 Hz frecuencia muestreada por canal, el dato obtenido es luego enviado a una computadora vía Bluetooth. Éste utiliza un USB propio para comunicarse usando una banda de 2.4 GHz. Antes de su uso, todas las almohadillas de encima de los sensores deben estar humedecidas con una solución salina para facilitar la conducción.

#### 5.7.1.2.1. Componentes

Los componentes suministrados para el equipo son los que se muestran en la Figura 5.29. Junto a los cascos Emotiv EPOC el fabricante adjunta una caja contenedora de las almohadillas y sensores para su correcto transporte y mantenimiento y una botellita de líquido para humedecer los sensores antes de su aplicación en la cabeza del encuestado. El USB que permite la conexión del equipo informático con el casco y el cable para conectar el casco a la CPU y que permite la carga del mismo.

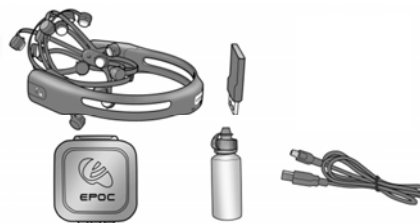


Figura 5.29 Componentes suministrados junto al equipo Emotiv EPOC (Emotiv SDK User Manual. www.emotivepoc.com, 2015)

#### 5.7.1.2.2. Protocolo de mantenimiento y utilización

Para el correcto uso y mantenimiento de los cascos se han establecido los pasos a seguir (Tabla 5.6) para:

- el inicio y la finalización de las sesiones experimentales
- la correcta colocación y manejo de los equipos
- el ajuste de los cascos al iniciar la experiencia
- el correcto guardado y mantenimiento de los mismos
- así como las pautas para el guardado de los archivos generados durante la experiencia.

Tabla 5.6 Protocolo utilización y mantenimiento de cascos

(Previo - 1h antes aprox.: comprobar estado de batería de los cascos; comprobar que los sensores no tengan incrustaciones salinas)
<b>COLOCACIÓN Y MANEJO DE EQUIPOS</b>
Colocar esponjas en sus correspondientes sensores
Humedecer las esponjas de los sensores sin quitarlos de su caja (Figura 5.30)
Abrir programa "EMOTIV EPOC" (primera vez)
Generar nuevo usuario (nº de usuario)
Abrir programa "EmotivLogger\EmoStateLog.bat"
Volver a humedecer las esponjas de los sensores
Colocar sensores en casco
Colocar casco en usuario y ajustarlo (sensores neutros detrás de las orejas, frontales en frente/sienes, traseros al cuello). Comprobar que estén todos planos y en contacto con el cuero cabelludo (Figura 5.31)
Encender casco
Esperar unos segundos a que se estabilicen los colores de los sensores. Signal y Battery deberían estar en 5 puntos luminosos. (Se pueden presionar los neutros unos segundos para ayudar a estabilizar la señal)
Los sensores deben de estar en verde. Alguno amarillo es tolerable. En naranja o rojo no dan señales válidas. Un sensor en negro no está detectando. Reajustar y rehumerar si hace falta hasta adquirir señal válida.
<b>DURANTE EL EXPERIMENTO</b>
Plazo de ajuste
Prueba/medición del experimento
Marcar al iniciar primer vídeo (anotar)
Marcar al finalizar segundo vídeo
Finalizar y Salir en el EmotivLogger
Cambiar nombre al fichero de Excel de salida, poniendo el código del usuario
Subir copia del fichero al drive (experimento tesis/resultados)
<b>GUARDADO DEL CASCO</b>
Apagar el Casco
Retirar con cuidado para no dar tirones al cabello
Retirar los sensores del casco
Retirar cada esponja de su sensor y secar con el útil para tal efecto (palito de limpiar orejas)
Guardar las esponjas en su cajita (no volver a colocar la esponja en el sensor, puede seguir húmeda) (Figura 5.30)
Guardar los sensores en desecante (gel de sílice)
Retirar USB-conector del PC y guardar en la caja del equipo
<u>Poner a cargar los cascos para su próxima experiencia</u>



Figura 5.30 Mantenimiento de las almohadillas que recubren los sensores

#### 5.7.1.2.3. Colocación de los cascos

Las siguientes imágenes perteneciente a (Emotiv SDK User Manual. [www.emotivepoc.com](http://www.emotivepoc.com), 2015) (Figura 5.31) ilustran la correcta colocación de los cascos sobre la cabeza de los usuarios.

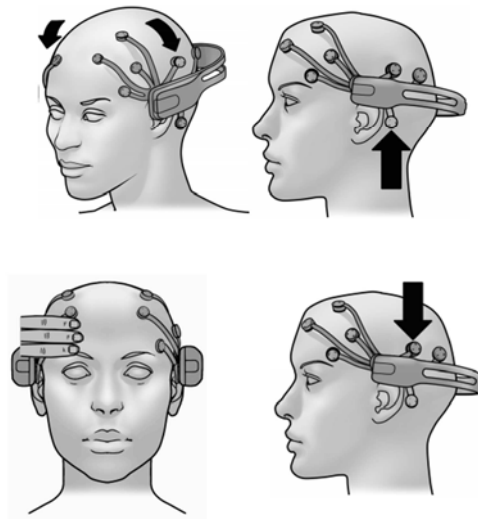


Figura 5.31 Colocación de los cascos (Emotiv SDK User Manual. [www.emotivepoc.com](http://www.emotivepoc.com), 2015)

Al testear los equipos y probar las correctas mediciones con factores como el movimiento de la cabeza, distancia de la CPU que recoge la señal y diferentes tipologías de cabeza y cabello se llega a la conclusión que llevar laca o cualquier otro producto químico ejerce una barrera en el cuero cabelludo que impide la correcta medición de los sensores. Incluso en algún caso dicho producto realiza efecto pantalla por lo que impide cualquier medición.

Las recomendaciones iniciales que se les daba a los sujetos un día antes de la cita para la realización del experimento eran:

*“no llevar ningún producto en el pelo: laca, gomina, espuma... ya que impide las mediciones mediante los cascos”*

Otra de las cuestiones detectadas era la dificultad de ajuste de los equipos según el tipo de cabello del encuestado. Si era fino, corto y no excesivamente abundante, el cuero cabelludo quedaba al descubierto y la colocación era inmediata. Por regla general a los hombres les resultaba más fácil la colocación de los cascos para las pruebas. A las mujeres testeadas inicialmente que tenían el pelo largo, grueso, espeso y rizado era mucho más difícil el ajuste de los equipos por lo que se optó por humedecer mucho más los sensores para facilitar la conductividad y se separaba el cabello para localizar el cuero cabelludo y así acercar más las almohadillas.

#### 5.7.1.2.4. Programas utilizados para la experiencia

Mediante el EPOC Control Panel (Figura 5.32a) se controla el correcto posicionamiento de los sensores en el cráneo del encuestado, dependiendo de la cantidad de cabello, proximidad de los sensores a la piel y de lo húmedas que se encuentren las almohadillas se consigue el ajuste de los equipos en un mayor o

menor tiempo. Se permite que algunos sensores (15%) estén en amarillo. No se iniciaban las mediciones si alguno de los sensores estaba en rojo o directamente no tenía señal.



Figura 5.32 EPOC Control Panel (a) y Cognitive Suite (b)

Otro de los programas utilizados es el Cognitive Suite (Figura 5.32b), que sirve como entrenamiento previo y ajuste del equipo al usuario. Según el análisis de estudios similares realizado por Cernea (2015) (capítulo 2) realizar entrenamientos previos mediante Cognitive Suite antes de una medición reduce errores y mejora el ajuste.



Figura 5.33 Affective Suite

Por último, mediante el Affective Suite (Figura 5.33), se recogen las emociones del usuario frente a distintos estímulos. Los niveles recogidos por esta versión son:

- Excitación a corto plazo
- Excitación a largo plazo
- Frustración
- Interés/aburrimiento
- Meditación

Para recopilar datos en un formato adecuado para su posterior estudio se desarrolló un programa propio que capta las señales recogidas por los sensores y las vuelca en formato Excel. Los datos recogidos en forma de intensidad varían en una escala de valores de 0 a 1. Esta hoja de Excel permitirá más adelante (capítulo 6) tratar estadísticamente los datos y deducir resultados de la percepción de los vídeos visualizados. Además esta transformación de valores de intensidad en valores numéricos permite hacer un filtrado para detectar y eliminar las mediciones con ruido o con falta de señal tal y como se muestra en la Tabla 5.7.

Tabla 5.7 Errores a considerar el Excel de la recopilación de emociones

ERRORES	PASOS	ACCIONES	Condiciones para el filtrado de datos
	1	Redondeo 3 decimales valor INTERÉS/ABURRIMIENTO	
	2	Redondeo 3 decimales valor MEDITACIÓN	
Sin señal	3		=SI(valor EXCITACIÓN CORTO PLAZO>1)
Ruido	4		=SI(valor INTERÉS/ABURRIMIENTO redondeado [0,548 , 0,554]
			& SI(valor MEDITACIÓN redondeado [0,329 , 0,337]
			& SI(valor FRUSTRACIÓN=1)))

Los valores y rangos mostrados en la tabla superior se han obtenido previamente realizando un ensayo propio. En este ensayo se crearon las condiciones oportunas que provocaban “ausencia de señal” (no poniéndose el casco) y “ruido” (sensores sucios, redes inalámbricas y dispositivos móviles cercanos, movimientos bruscos, etc.). El programa Affective Suite muestra aquellas mediciones en las que se ha provocado ruido, cambian de color los sensores, por lo que es fácilmente detectable (Figura 5.34). Una vez recopilados los datos de las intensidades obtenidas se concreta el rango de valores que comprende cada error.



Figura 5.34 Captura de pantalla de la interfaz del programa Affective Suite

Posteriormente se realiza un recuento de las mediciones que se consideran “sin señal” y las de “ruido” y se dividen por el número total de datos obtenidos durante la medición. Si el porcentaje de señal no válida es inferior al 15% se admite el resto de la medición.

No se admitirán mediciones de las emociones recopiladas del vídeo experimental (M) que supongan un tiempo inferior al 75% del tiempo total del mismo, por lo que no se admitirán muestras que no superen los 105 segundos.

#### 5.7.1.2.5. Proceso de recopilación de las emociones

La medición de los parámetros emocionales mediante los cascos EEG recoge las respuestas cerebrales generadas por un individuo ante un estímulo controlado. A los usuarios se les colocan los cascos Emotiv EPOC durante la emisión de dos vídeos diferentes. Este equipo recoge la señal eléctrica generada por el usuario en un momento de la visualización. El software suministrado por la empresa interpreta estas señales eléctricas de la corteza cerebral y las transforma en parámetros a través de sus propios algoritmos, siendo éstos desconocidos debido a que son secreto industrial. Dichos parámetros emocionales son la excitación a corto y largo plazo, el interés/aburrimiento, meditación y por último la frustración. Mediante un software desarrollado para la experiencia, se registran los valores de intensidad de los parámetros emocionales, convertidos a datos numéricos en un rango de 0 a 1 recogidos en una hoja de Excel (Figura 5.35). Estos datos se utilizarán para analizar y comparar los parámetros emocionales obtenidos.

El alcance del siguiente estudio no pretende ser un análisis exhaustivo en cuanto al procesamiento de señales EEG sino una amplia recopilación de datos objetivos (obtenidos de los cascos encefalográficos) y subjetivos (cuestionarios y entrevistas) obtenidos todos ellos del experimento objeto de dicha tesis que proporcionarán una mayor amplitud de datos. Este estudio podría ser implementado con nuevas mediciones con diferentes equipos para cotejar y validar los datos obtenidos.

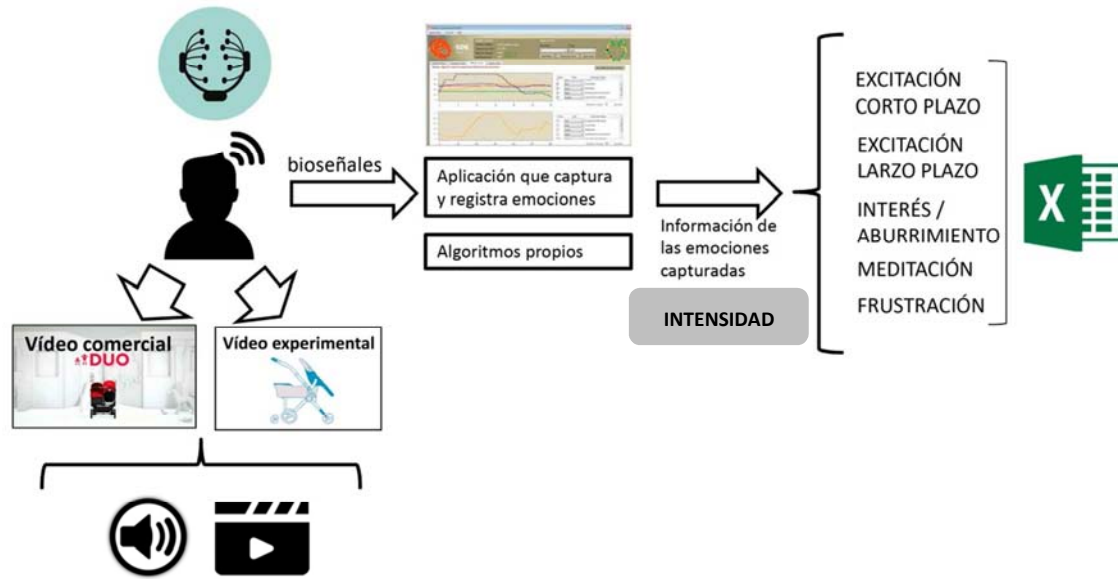


Figura 5.35 Proceso de recopilación de las emociones

### 5.7.2. Documentación elaborada para la experiencia

Los documentos creados para el experimento son:

- Documentación Comisión Deontológica para ser firmada por los encuestados (DCD\_1)
- Protocolo con los pasos a seguir durante la experiencia (DP\_2)
- Cuestionario para rellenar sobre carritos. Cuestionario de cuestiones iniciales previas a la experiencia (C1)
- Cuestionario para rellenar sobre lo visto en el vídeo dibujado (C2)
- Cuestionario que compara lo visto en el vídeo de dibujado respecto al vídeo comercial C3-MY
- Cuestionario que compara lo visto en el vídeo comercial respecto al vídeo dibujado C3-YM

Toda esta documentación está disponible para consulta en el ANEXO 1.

#### 5.7.2.1. Documentación Comisión Deontológica

Al ser un experimento realizado con personas el programa de doctorado de la Universitat Jaume I establece unas pautas de control ante la medición para garantizar la seguridad y la honestidad de las acciones realizadas (Universitat Jaume I. COMISIÓ DEONTOLÒGICA, 2014). En base a la documentación se han de garantizar una serie de características como: objetivo científico claro, protección y consentimiento de los participantes, información del experimento, incentivos que condicionen la participación, engaño, protección de datos, información sobre resultados y formación del personal implicado.

Por tanto la documentación a cumplimentar por los participantes y que informa de las características del experimento se encuentra en el ANEXO 1.

#### 5.7.2.2. Diseño de cuestionarios

Tal y como se muestra en la Figura 5.6, todos los usuarios inician el experimento rellenando el cuestionario C1, que es en el que se les pregunta cuestiones personales y particulares de la utilización de carritos, independientemente del grupo poblacional al que pertenezcan. El siguiente cuestionario C2, trata sobre las cuestiones percibidas sobre el concepto mostrado en el vídeo experimental. Se cumplimentará al finalizar la visualización de dicho vídeo. El tercer cuestionario, C3 pide al sujeto comparar diferentes características de ambos vídeos según el orden de visualización establecido siendo

el cuestionario C3-YM el que muestra primero el carro comercial frente al nuevo concepto y el C3-MY el que compara el nuevo concepto frente al carro comercial.

Cada cuestionario está codificado de manera que identifica:

- el número de participante,
- el día de su participación,
- si se realizó durante la mañana o tarde,
- el grupo al que pertenece el encuestado: 1 (si tiene un hijo menor de 18 meses) y 2 (si tiene dos hijos cuya diferencia de edad es igual o inferior a 24 meses)
- y el orden de visualización de los 2 vídeos (YM/MY)

En la Figura 5.36 se muestra un ejemplo de codificación empleada para uno de los usuarios. Según la codificación, el usuario es el 01, el día previsto para el experimento el 19 de Mayo por la mañana (M), el perfil del usuario es el del grupo 1 (un hijo menor de 18 meses) sin experiencia previa y el orden de visualización de los vídeos es primero el experimental (M) y luego el comercial (Y).

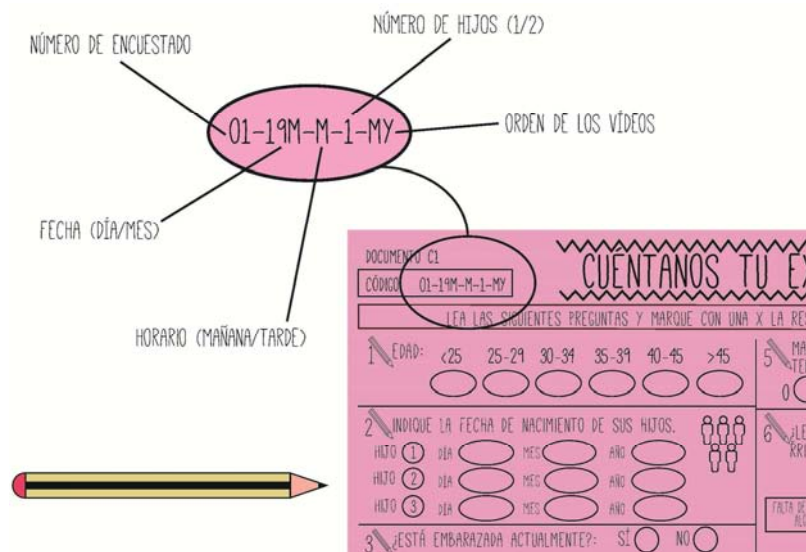


Figura 5.36. Ejemplo de codificación de los cuestionarios

El papel en el que se imprimen los cuestionarios C1, C2 y C3 identifica al grupo con un color diferente: rosa y amarillo, rosa para los padres con un único hijo menor de 18 meses y amarillo para los padres que tienen dos hijos que se llevan menos de 24 meses.

Independientemente del orden de visualización se les han pasado tres cuestionarios, el primero de ellos C1, como se muestra en la Figura 5.37, que recopila datos personales de los encuestados:

- edad de los mismos
- fecha de nacimiento de sus hijos
- si está embarazada o su pareja lo está actualmente
- cantidad de carros adquiridos y precio de compra aproximado
- número de carros de 2ª mano adquiridos
- si ha tenido falta de recambios cuando algo se ha roto y si ha usado el carro poco, y lo ha tenido que cambiar antes de lo que pensaba
- lo que ha ocurrido cuando ha dejado de utilizar alguno de los carros: si lo ha guardado, lo ha regalado/prestado, lo ha vendido, lo ha tirado o bien sigue usándolo.



DOCUMENTO C1

CÓDIGO

LEA LAS SIGUIENTES PREGUNTAS Y MARQUE CON UNA X LA RESPUESTA QUE MÁS SE PAREZCA A SU OPINIÓN.

1 EDAD: <25   25-29   30-34   35-39   40-45   >45

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

2 INDIQUE LA FECHA DE NACIMIENTO DE SUS HIJOS.

HIJO 1

DÍA

MES

AÑO

☐

☐

☐

☐

HIJO 2

DÍA

MES

AÑO

☐

☐

☐

☐

HIJO 3

DÍA

MES

AÑO

☐

☐

☐

☐

3 ¿ESTÁ EMBARAZADA ACTUALMENTE?:   SÍ ☐   NO ☐

4 INDIQUE EL PRECIO DE COMPRA APROXIMADO DE CADA CARRO

PRECIO DE COMPRA APROXIMADO

<100€

100-199€

200-299€

300-599€

600-999€

1000-1499€

>1500€

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

CARRO 1

☐

☐

☐

☐

☐

☐

CARRO 2

☐

☐

☐

☐

☐

☐

CARRO 3

☐

☐

☐

☐

☐

☐

CARRO 4

☐

☐

☐

☐

☐

☐

5 MARQUE CON UNA X EL NÚMERO DE CARROS DE 2ª MANO QUE HA TENIDO.

0 ☐   1 ☐   2 ☐   3 ☐   4 ☐   >4 ☐

6 ¿LE HA PASADO ALGUNA DE ESTAS SITUACIONES CON ALGÚN CARRITO DE LOS QUE HA TENIDO?

FALTA DE RECAMBIOS CUANDO ALGO SE HA ROTO

NO ME HA OCURRIDO

☐

SÍ Y ME HAN DADO SOLUCIÓN

☐

SÍ Y LA SOLUCIÓN NO HA SIDO BUENA

☐

SÍ PERO NO ME HAN DADO SOLUCIÓN

☐

HE USADO EL CARRO POCO, LO HE TENIDO QUE CAMBIAR ANTES DE LO QUE PENSABA

NO ME HA OCURRIDO

☐

ME HA OCURRIDO CON ALGÚN CARRITO

☐

ME HA OCURRIDO CON TODOS LOS CARRITOS

☐

7 ¿QUÉ HA PASADO CUANDO HA DEJADO DE UTILIZAR ALGUNO DE LOS CARRITOS?

LO HE GUARDADO

☐

LO HE REGALADO/PRESTADO

☐

LO HE VENDIDO

☐

LO HE TIRADO

☐

CARRO 1

☐

☐

☐

☐

CARRO 2

☐

☐

☐

☐

CARRO 3

☐

☐

☐

☐

CARRO 4

☐

☐

☐

☐

Figura 5.37 Cuestionario C1 experiencia del usuario

150



El cuestionario C2 (Figura 5.38) pregunta a los usuarios lo que opinan de ciertos aspectos del carro convertible, independientemente del orden en el que han visto los vídeos. Las preguntas se refieren a:

- si cree que lo utilizaría más tiempo que los carros que ha tenido
- si el encuestado cree que ahorraría en la compra de algún carro
- si merece la pena pagar más por un carro convertible que se utilizaría durante más tiempo
- lo interesante que le resultaría tener o haber tenido un carrito así
- si la idea del carro convertible podría aplicarse a otros productos. Y cómo esta forma de diseñar ayudaría al medio ambiente

Y por último, el cuestionario que se les pasa a los encuestados compara los vídeos visualizados en la experiencia. Dependiendo del orden en que se han visto se les entrega uno u otro cuestionario. El modelo de la Figura 5.39 si ha visualizado primero el vídeo M (C3-MY) y luego el vídeo comercial (Y) y el cuestionario de la Figura 5.40 si ha sido al contrario (C3-YM).

En ambos cuestionarios se establece una comparativa de características de ambos vídeos valoradas de 0 a 10. Estas características son la estética, el contenido/mensaje que desprende cada uno de los vídeos, cómo se muestran las ventajas de cada carrito convertible y hasta qué punto se ha sentido identificado el participante con cada vídeo.

Por último se deja una zona en blanco a rellenar por el encuestado en la que indicarán las cuestiones que más le han llamado la atención de cada uno de los vídeos.

Los cuestionarios mostrados en la Figura 5.39 y Figura 5.40 comparan ambos vídeos, la diferencia está en el orden en el que realizan las preguntas según el orden de visualización.

#### 5.7.2.3. Protocolo con los pasos a seguir durante la experiencia de medición por el encuestador

La Figura 5.41 muestra la ficha de protocolo utilizada para un sujeto del experimento. La ficha informa del orden de visualización, el turno en el que se va a realizar la medición, el día y hora exacta. La ficha además enumera todas las acciones que debe realizar el investigador comentadas en el apartado 5.4.1.

La acción 1, se refiere a la lectura y firma del documento que garantiza el Código Deontológico, documento necesario para la aceptación de dicha investigación por la Comisión Deontológica. Antes de entrar en la zona de mediciones se les pide que:

- Apaguen el móvil o lo pongan en modo avión para evitar las interferencias del bluetooth
- Confirman que no llevan ningún producto en el cabello que impida la medición
- Indiquen el grupo al que pertenecen
- Informen del nivel de nerviosismo en el que se encuentran antes de iniciar la medición
- Digan si son zurdos o diestros
- Comenten si tienen algún problema visual por el que necesiten ponerse gafas o lentillas (el vídeo se ha de percibir en las mejores condiciones)

Posteriormente se les hace pasar al despacho habilitado para la experiencia. La experiencia se realizará con un máximo de 2 personas.

Una vez han tomado asiento se les pasa el cuestionario C1 para que lo rellenen, mientras se les colocan los cascos en la cabeza y se les pregunta por su nivel de comodidad por si necesitan ajustar la altura de la silla.

Una vez ubicados realizan el training mediante el Cognitive Suite para evitar errores y establecer una mayor conexión de los sensores y un mejor posicionamiento en la cabeza.

DOCUMENTO C2

CÓDIGO

## SOBRE EL VIDEO QUE HAS VISTO... ☺?

SI HUBIERA TENIDO UN CARRO PARA UN NIÑO, CONVERTIBLE EN UNO PARA DOS NIÑOS Y QUE ADEMÁS OFRECIERA FACILIDADES EN CUANTO A RECAMBIOS, REPARACIONES Y AMPLIACIÓN CON NUEVOS ACCESORIOS...

<p>8  ¿CREE QUE LO HABRÍA UTILIZADO MÁS TIEMPO QUE LOS CARROS QUE HA TENIDO?</p> <p style="text-align: center;">SÍ <input type="radio"/> NO <input type="radio"/> NO LO SÉ <input type="radio"/></p>	<p>11  ¿CÓMO DE INTERESANTE LE RESULTARÍA TENER O HABER TENIDO UN CARRITO ASÍ?</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> NO ME INTERESA EN ABSOLUTO, NO LE VEO VENTAJAS.  <input type="radio"/> ME ES INDIFFERENTE  <input type="radio"/> ME INTERESA  <input type="radio"/> ME INTERESA MUCHO         </p>	<p>12  LA IDEA DEL CARRO CONVERTIBLE PODRÍA APLICARSE A OTROS PRODUCTOS. SEGÚN SU OPINIÓN, ¿DE QUÉ MANERA ESTA FORMA DE DISEÑAR, AYUDARÍA AL MEDIO AMBIENTE? </p> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px;">TIRARÍAMOS MENOS BASURA</td> <td style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px;">POCO O NADA</td> <td style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px;">BASTANTE</td> <td style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px;">MUCHO</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px;">NOS AHORRARÍAMOS GASTO EN RECICLAJE</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px;">GASTARÍAMOS MENOS MATERIA PRIMA DEL PLANETA</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> </table>	TIRARÍAMOS MENOS BASURA	POCO O NADA	BASTANTE	MUCHO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	NOS AHORRARÍAMOS GASTO EN RECICLAJE	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	GASTARÍAMOS MENOS MATERIA PRIMA DEL PLANETA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
TIRARÍAMOS MENOS BASURA	POCO O NADA	BASTANTE	MUCHO																							
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																							
NOS AHORRARÍAMOS GASTO EN RECICLAJE	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																							
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																							
GASTARÍAMOS MENOS MATERIA PRIMA DEL PLANETA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																							
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																							
<p>9  ¿CREE QUE SE HABRÍA AHORRADO LA COMPRA DE ALGÚN CARRO?</p> <p style="text-align: center;">SÍ <input type="radio"/> NO <input type="radio"/> NO LO SÉ <input type="radio"/></p>	<p>10  ¿MERECE LA PENA PAGAR MÁS POR UN CARRO CONVERTIBLE QUE SE UTILIZARÍA DURANTE MÁS TIEMPO?</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> SÍ, LO COMPRARÍA, ES UNA BUENA INVERSIÓN  <input type="radio"/> DEPENDE DEL PRECIO  <input type="radio"/> NO ME CONVECE, INDEPENDIENTEMENTE DEL PRECIO  <input type="radio"/> NO LO SÉ, NECESITARÍA PENSARLO MÁS         </p>																									


Figura 5.38. Cuestionario de preguntas sobre el nuevo concepto (C2)

DOCUMENTO C3

CÓDIGO

SOBRE LOS VIDEOS QUE HAS VISTO... 😊?

RESPONDA A CADA UNA DE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS PARA CADA UNO DE LOS VIDEOS.



PUNTUÍA DEL 0 AL 10:

1. ¿CUÁNTO TE HA GUSTADO LA ESTÉTICA DEL VIDEO DIBUJADO?

012345678910

2. ¿CUÁNTO TE HA GUSTADO EL CONTENIDO/MENSAJE DEL VIDEO DIBUJADO?

012345678910


3. ¿CÓMO DE BIEN SE MUESTRAN LAS VENTAJAS DEL CARRITO CONVERTIBLE?

012345678910

4. ¿HASTA QUÉ PUNTO TE HAS SENTIDO IDENTIFICADO CON EL VIDEO?

012345678910

5. ¿QUÉ ES LO QUE MÁS TE HA LLAMADO LA ATENCIÓN DE ESTE VIDEO?



¿HA UTILIZADO EL CARRITO DEL VIDEO?

☐ SÍ

☐ NO

PUNTUÍA DEL 0 AL 10:

1. ¿CUÁNTO TE HA GUSTADO LA ESTÉTICA DEL VIDEO DE BUGABOO?

012345678910

2. ¿CUÁNTO TE HA GUSTADO EL CONTENIDO/MENSAJE DEL VIDEO DE BUGABOO?

012345678910

3. ¿CÓMO DE BIEN SE MUESTRAN LAS VENTAJAS DEL CARRITO CONVERTIBLE?

012345678910

4. ¿HASTA QUÉ PUNTO TE HAS SENTIDO IDENTIFICADO CON EL VIDEO?

012345678910

5. ¿QUÉ ES LO QUE MÁS TE HA LLAMADO LA ATENCIÓN DE ESTE VIDEO?

Figura 5.39. Cuestionario de comparación de ambos vídeos con el orden de visualización MY (C3)


153




DOCUMENTO C3

CÓDIGO

SOBRE LOS VIDEOS QUE HAS VISTO... ☹️?





RESPONDA A CADA UNA DE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS PARA CADA UNO DE LOS VIDEOS.

PUNTUÁ DEL 0 AL 10:

1. CUÁNTO TE HA GUSTADO LA ESTÉTICA DEL VIDEO DE BUGABOO

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

2. CUÁNTO TE HA GUSTADO EL CONTENIDO/MENSAJE DEL VIDEO DE BUGABOO

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

3. CÓMO DE BIEN SE MUESTRAN LAS VENTAJAS DEL CARRITO CONVERTIBLE

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

4. HASTA QUÉ PUNTO TE HAS SENTIDO IDENTIFICADO CON EL VIDEO

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

5. ¿QUÉ ES LO QUE MÁS TE HA LLAMADO LA ATENCIÓN DE ESTE VIDEO?

PUNTUÁ DEL 0 AL 10:

1. CUÁNTO TE HA GUSTADO LA ESTÉTICA DEL VIDEO DE BUCHABOO

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

2. CUÁNTO TE HA GUSTADO EL CONTENIDO/MENSAJE DEL VIDEO DE BUCHABOO

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

3. CÓMO DE BIEN SE MUESTRAN LAS VENTAJAS DEL CARRITO CONVERTIBLE

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

4. HASTA QUÉ PUNTO TE HAS SENTIDO IDENTIFICADO CON EL VIDEO

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

5. ¿QUÉ ES LO QUE MÁS TE HA LLAMADO LA ATENCIÓN DE ESTE VIDEO?

Figura 5.40. Cuestionario de comparación de ambos vídeos con el orden de visualización YM (C3)

El protocolo se plantea para cada camino definido en la Figura 5.6, que muestra las dos opciones según vea uno u otro vídeo primero. El sujeto visualiza el vídeo experimental (M), luego responde el CUESTIONARIO C2 y posteriormente visualiza el vídeo Y. Al finalizar rellena el CUESTIONARIO C3

comparando ambos vídeos, el experimental con el comercial (en este orden). El protocolo se fija según el orden establecido para ese grupo de participantes.

Para asegurar el correcto seguimiento del protocolo se marca la casilla de la acción ya realizada. Si hubiera otro participante se rellenaría la columna contigua. Estas pautas evitan que se omitan pasos, tal y como plantea (Universitat Jaume I. COMISIÓN DEONTOLÓGICA, 2014) y son una fuente de información para la investigación.

PROTOCOLO MY			
VIERNES 12 DE JUNIO 11:15			
nº	Acción	53-12J-M-1	54-12J-M-1-MY
A	PROTOCOLO DE BIENVENIDA. PASILLO.		
	Presentación de los miembros del equipo		
	Ofrecer bebida o comida		
	Hablar de lo que creen que va a ser el experimento		
	En qué va a consistir el experimento: medición de las emociones de los usuarios viendo diferentes vídeos de carritos de bebés. MOSTRAR CASCOS		
	Fases del experimento y duración		
	Dudas, preguntas....		
1	FIRMA CÓDIGO DEONTOLÓGICO		
2	Pedir que silencien o apaguen los móviles		
3	confirmar que no llevan ningún producto químico en el pelo		
4	Confirmar si son del <u>grupo 1</u> : hijo menor de 18 meses o <u>grupo 2</u> , dos hijos que se llevan menos de 2 años		
5	¿En qué condiciones han llegado? nerviosos, estresados, tranquilo, después de comer, sin comer....		
6	Nivel de relajación en el que te sientes en este momento (según escala LIKERT) muy relajado, algo relajado, normal/neutro un poco nervioso muy nervioso		
7	Zurdos o diestros		
8	Llevas gafas o tienes algún problema visual?		
9	Nivel de conocimiento que se tiene de esta tecnología: nada, algo, sí pero no he trabajado con ella, avanzado		
	SE LES HACE PASAR AL DESPACHO TI2033DD		
10	DOCUMENTO C1: CUESTIONARIO INICIAL		
11	COLOCACIÓN DE LOS CASCOS		
12	Preguntar nivel de comodidad del usuario con los cascos puestos		
13	Ajustar y regular la silla y monitor según su medida		
14	Realizar el TRAINING mediante COGNITIVE SUITE		
15	VISUALIZAR VÍDEO DIBUJADO		

16	DOCUMENTO C2: CUESTIONARIO POSTERIOR VÍDEO DIBUJADO
17	VISUALIZAR VÍDEO BUGABOO
18	DOCUMENTO C3: CUESTIONARIO FINAL COMPARANDO AMBOS VÍDEOS
19	Retirar el equipo del encuestado
20	Anotar los comentarios sobre la satisfacción general de la experiencia del sujeto 53
21	Anotar los comentarios sobre la satisfacción general de la experiencia del sujeto 54
22	Deben intentar no contar el contenido del experimento por si llega a oídos de gente que también va a participar en el mismo
23	En 2 o 3 días volveremos a contactar para que nos cuenten si ha variado en algo la percepción del vídeo CORREO/MÓVIL
24	ENTREGAR REGALO
25	CUESTIONARIO POSTERIOR: sujeto 53 ¿Cómo te va con el regalo? ¿Está todo bien? Durante los días posteriores al experimento, ¿ha cambiado tu opinión respecto a lo visualizado en el vídeo?
26	CUESTIONARIO POSTERIOR: sujeto 54 ¿Cómo te va con el regalo? ¿Está todo bien? Durante los días posteriores al experimento, ¿ha cambiado tu opinión respecto a lo visualizado en el vídeo?

Figura 5.41 Ficha del protocolo para los encuestados

#### 5.7.2.4. Diseño de la entrevista

Como se puede ver en la Figura 5.41, la parte final el protocolo, a partir del punto 20, se centra en la entrevista que se realiza a cada encuestado una vez finalizada la experiencia (del 19 al 21) y unos días después (zona gris, punto 25 y 26). Como la ficha se puede aplicar simultáneamente a dos sujetos, la fila 20 es para los comentarios de un sujeto y la fila 21 para los del segundo sujeto.

Al finalizar, se les pide que eviten comentar el experimento con otros padres ya que puede llegar a oídos de algunos que han de venir al experimento. Se les solicita el teléfono o correo y se les avisa que se les volverá a llamar en unos días para preguntarles si tienen alguna opinión nueva respecto al concepto del carrito visto. Finalmente, se les entrega el regalo, obsequio de la empresa patrocinadora de la experiencia (Figura 5.27).

#### 5.7.2.5. Recopilación de la documentación escrita

Toda la documentación recopilada en la experiencia se guarda según pautas marcadas en el Código Deontológico de la Universitat Jaume I (Universitat Jaume I. COMISIÓ DEONTOLÒGICA, 2014). Durante el experimento el investigador recopila la información individual de cada sujeto en una carpetilla codificada de color rosa o amarillo dependiendo del tipo poblacional del sujeto, tal y como se muestra en la Figura 5.42. La carpeta se identifica con el código del sujeto.

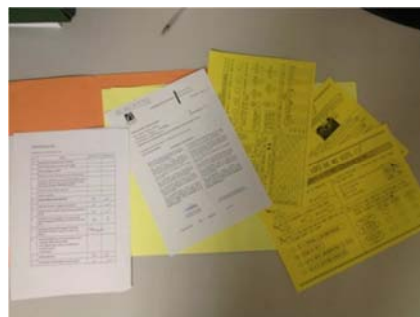


Figura 5.42 Carpetillas con la información de un sujeto

## 5.8. FASE F. Promoción de la experiencia

Para conseguir la participación de los padres/madres se ha promocionado la iniciativa en redes sociales y se ha contactado con conocidos y amigos. Por otra parte, se ha elaborado un cartel informativo que propone la participación en la experiencia según las condiciones solicitadas. El cartel elaborado se muestra en la Figura 5.43.

# EMOCIONES DE LOS USUARIOS ANTE NUEVOS PRODUCTOS

**DEL 20 AL 29 DE MAYO**

Profesores de la UJI estamos investigando sobre productos de puericultura



**Buscamos tu colaboración si estás en alguna de estas dos situaciones**

**Tienes un único hijo con 18 meses o menos**



**Tienes dos hijos que se llevan menos de 2 años entre ellos**



**Vale, ¿Qué tengo que hacer?**

- 1º Nos llamas o nos mandas un mail
- 2º Quedaremos un día contigo en la UJI
- 3º Te enseñaremos unos productos para ver cuánto te gustan
- 4º Te obsequiamos con este bolso para carrito

**royo@uji.es**

🕒 máximo 1 hora

**DACTIC** Grupo de Diseño y Arte Contemporáneo Tendencias, Innovación y Creatividad

COLABORA: *baby Essentials*

Fundación *MI MAMA ME CUIDA*

**UNIVERSITAT JAUME I**

Figura 5.43. Cartelería para participación en el experimento

Este cartel es distribuido por las guarderías cercanas a la Universitat Jaume I, marcadas en la Figura 5.44. Como se puede comprobar en la figura, son centros cercanos al lugar de la toma de datos, por lo que la participación no supondrá una dificultad debida a la distancia (se supone que vivirán relativamente cerca). La localización del lugar y conocimiento del centro son características que garantizarán el acercamiento de los participantes.



Figura 5.44 Plano localización centros infantiles cercanos a la UIJ que participan en la experiencia

Posteriormente, para completar el número necesario de participantes, se hizo un llamamiento a los miembros de la comunidad universitaria, obteniendo un alto grado de participación y colaboración entre el personal docente y de administración y servicios.

## 5.9. FASE G. Selección y programación temporal de los participantes

El experimento se plantea inicialmente con un total de 40 personas, distribuidas temporalmente en dos semanas. Cada participante tiene un código identificativo, tal y como se ha visto en el apartado de cuestionarios y se le da cita dependiendo de su disponibilidad horaria. Las franjas para la medición se establecen en horario de mañana y tarde para facilitar la participación, de las 10:00 a las 14:00 y de las 15:45 a las 18:45.

Se intenta equiparar la cantidad de padres y madres de cada grupo seleccionado (grupo 1 y 2) para los dos órdenes de visualización de los vídeos (YM/MY).

Los usuarios interesados contactan inicialmente por teléfono o correo, se les anota en un listado por grupo y preferencia horaria. En base a riguroso orden de lista y equiparación de grupos, sexo del participante y disponibilidad se elabora un primer listado de personas. Una vez han sido seleccionados se les avisa de su participación y se realizan los ajustes horarios oportunos.

Dos días antes de la experiencia se confirma de nuevo su participación o bien telefónicamente o por correo. También se les recuerda dos aspectos importantes, el lugar establecido como punto de encuentro y que el día de la medición no se pongan ningún producto químico en el cabello (laca, espuma, gomina...) ya que generan un efecto pantalla y evitan la recogida de datos.

### 5.9.1. Identificación de los diferentes grupos de encuestados

Para la experiencia realizada se han contado con dos grupos poblacionales de encuestados:

- Grupo 1: formado por padres y madres que tienen un único hijo menor de 18 meses.
- Grupo 2: con padres y madres que tienen dos hijos de los cuáles el mayor se lleva menos de 2 años con el segundo, siendo la edad del primero no superior a 5 o 6 años para evitar padres totalmente desconectados de productos de puericultura actuales.



Cada participante tiene la codificación YM cuando se visualiza primero el vídeo comercial y MY cuando es el experimental el primero en visualizarse.

### 5.9.2. Tamaño de muestra definitivo

El total de encuestados ha sido finalmente de 54 personas. Esta ampliación se debe a la aparición de mediciones de los cascos EEG invalidadas por que los datos no se han guardado bien, o ha habido pérdidas en la medición con interferencias/ruido superiores al 15% de la totalidad del vídeo. Posiblemente estas pérdidas han sido debidas a las redes inalámbricas próximas a la zona de medición.

La Tabla 5.8 resume la procedencia de todos los participantes.

Tabla 5.8 Ámbitos de los participantes del experimento

Ámbitos	Nº personas
Profesorado UJI	13
Personal de Administración UJI	7
Familiares	6
Amigos	6
Conocidos	19
Guarderías	3
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>

La Tabla 5.9 muestra la cantidad de mujeres y hombres dependiendo del grupo del que han formado parte en el experimento. Se ha intentado equiparar las cantidades de padres y madres pero finalmente se han ido seleccionando dependiendo de su disponibilidad. La participación femenina ha sido de un 69% frente al 31% de la masculina (Tabla 5.9). El porcentaje de mujeres en ambos grupos es mayoritaria, en el grupo 1 supone aproximadamente el 70% de los encuestados mientras que en el grupo 2 la participación es de un 60%.

Tabla 5.9 Encuestados por sexo y grupo

	Grupo 1 (1 hijo)	Grupo 2 (2 hijos)	TOTAL
Mujeres	21	16	37
Hombres	7	10	17
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>26</b>	<b>54</b>

Como ya se ha dicho el experimento consiste en la visualización de dos vídeos: uno creado para la investigación y otro comercial. La variable “orden de visualización” se ha incluido para saber si altera la respuesta del usuario frente a los vídeos. La Tabla 5.10 muestra la cantidad de usuarios de cada grupo por orden de visualización. El código M significa vídeo dibujado y el Y vídeo comercial.

Tabla 5.10 Encuestados según orden de visualización y grupo

Sexo	Grupo 1 (1 hijo)		Grupo 2 (2 hijos)	
	MY (dibujado-comercial)	YM (comercial-dibujado)	MY (dibujado-comercial)	YM (comercial-dibujado)
Mujeres	11	10	8	8
Hombres	4	3	5	5
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>

Algunos de los participantes eran miembros de la misma unidad familiar, ya que han venido los dos miembros de la pareja. Las unidades familiares son de tres tipos:

- las que ha participado un miembro de la pareja
- los dos
- o bien han participado los dos pero el orden de visualización no ha sido el mismo (unidades familiares con diferente orden de visualización (DOV))

Tal y como se muestra en la Tabla 5.11 hay un total de 9 parejas en las que han acudido los dos miembros del experimento, 6 en el grupo 2 y 3 en el grupo 1 (marcados en rojo). Las cantidades marcadas en negrita indican que una pareja del grupo 2 cada uno de sus miembros ha sido convocado en un orden diferente de visualización. El grupo 2 tiene la mayor cantidad de parejas debido a que se intentaba incluir a ambos miembros en el estudio debido a la complejidad de obtener personas con este perfil.

Tabla 5.11. Cantidad de unidades familiares

Tipos de unidades familiares	Grupo 1 (1 hijo)		Grupo 2 (2 hijos)		TOTAL
	MY (dibujado-comercial)	YM (comercial-dibujado)	MY (dibujado-comercial)	YM (comercial-dibujado)	
unidades familiares (1 miembro)	11	11	8	6	36
unidades familiares (2 miembros)	2	1	2	3	8
unidades familiares (DOV)			1/2	1/2	1
TOTAL	13	12	10,5	9,5	45

### 5.9.3. Programación de los participantes en el experimento

El experimento se prolonga finalmente durante 3 semanas, una primera semana de testeo con pocos encuestados para regular y corregir posibles errores, una semana central de mediciones masiva y una última semana de ajuste para personas que no han podido acudir a la cita para la experiencia (Tabla 5.12).

Tal y como se comentó en el apartado 5.7.2.2 se han codificado a los usuarios según el día y mes de participación, horario de mañana o tarde, grupo poblacional (1 o 2) y orden de visualización de los vídeos (MY/YM).

Tabla 5.12 Horarios y codificación de los sujetos del experimento

			20 DE MAYO	21 DE MAYO	22 DE MAYO	FASE DE TESTEO INICIAL
	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	
		MY			YM	
10:00-11:00		01-19M-M-1-MY				
11:00-12:00					07-22M-M-1-YM	
					05-22M-M-1-YM	
12:00-13:00					06-22M-M-1-YM	
					04-22M-M-1-YM	
13:00-14:00						
15:45-16:45		02-19M-T-2-MY				
		03-19M-T-1-MY				
16:45-17:45						
17:45-18:45						
	25 DE MAYO	26 DE MAYO	27 DE MAYO	28 DE MAYO	29 DE MAYO	FASE PRINCIPAL
	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	
	MY	MY	YM			
10:00-11:00	08-25M-M-1-MY	18-26M-M-2-MY	31-27M-M-2-YM			
	09-25M-M-2-MY	19-26M-M-2-MY			YM	
11:00-12:00	10-25M-M-2-MY	20-26M-M-2-MY			41-29M-M-1-YM	
	11-25M-M-2-MY	21-26M-M-1-MY	34-27M-M-1-YM		32-29M-M-2-YM	
12:00-13:00	12-25M-M-2-MY	22-26M-M-1-MY	35-27M-M-2-YM			
	13-25M-M-2-MY	23-26M-M-1-MY	36-27M-M-2-YM			
13:00-14:00	14-25M-M-2-MY	25-26M-M-1-MY	33-27M-M-2-YM			
	15-25M-M-2-MY	24-26M-M-1-MY	38-27M-M-1-YM		YM	
14:30-15:45					45-29M-T-2-YM	
	MY		MY		44-29M-T-2-YM	
15:45-16:45	16-25M-T-1-MY	17-26M-T-2-MY	39-27M-T-1-MY			
					MY	
16:45-17:45		28-26M-T-1-YM				
			YM			

17:45-18:45		29-26M-T-1-YM	40-27M-T-1-MY		47-29M-T-1-MY
		30-26M-T-1-YM	37-27M-T-1-YM		48-29M-T-2-MY
	1 DE JUNIO	2 DE JUNIO	3 DE JUNIO		
	lunes	martes	miércoles		
	MY				
11:00-12:00	46-01J-M-1-MY		YM		
13:15-14:15			42-29M-T-2-YM		
			43-29M-T-1-YM		
	YM	YM			
15:30-16:30	50-01J-T-2-YM	27-02J-T-2-YM			
	49-01J-T-2-YM	26-02J-T-2-YM			
					12 DE JUNIO
					viernes
					MY
10:00-11:00					51-12J-M-1-MY
					53-12J-M-1-MY
					YM
11:00-12:00					52-12J-M-2-YM
					MY
12:00-13:00					54-12J-M-1-MY

FASE  
FINAL DE  
AJUSTE

## 5.10. FASE H. Realización del experimento

Este apartado describe los pasos del experimento.

### 5.10.1.1. Fase Inicial

La primera parte (INICIO) se realiza en la zona exterior habilitada para recibir a los encuestados tal y como se ilustra en la Figura 5.45.



Figura 5.45 Fase F (INICIO): protocolo de bienvenida (zona exterior)

Se pretende establecer confianza y relajar a toda aquella persona que venga estresada o preocupada para conseguir que inicie el experimento en condiciones de calma (neutras). Para ello, se realizan una serie de acciones mostradas en la Figura 5.46.

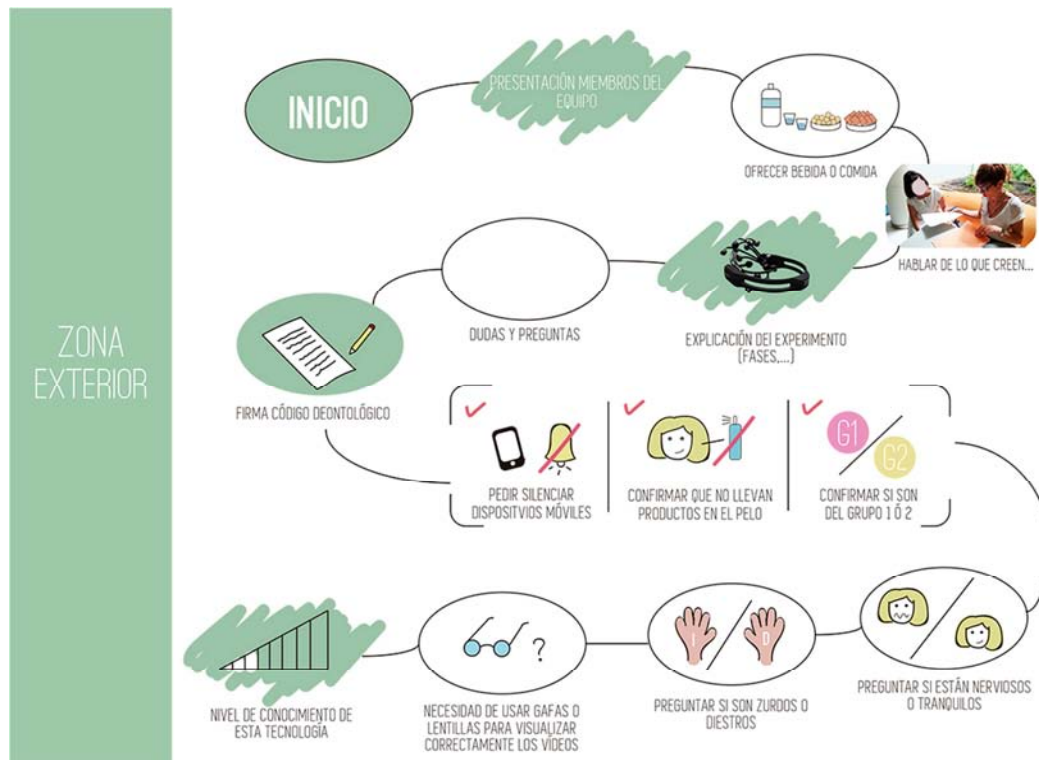


Figura 5.46 Organización de la FASE F (INICIO)

#### 5.10.1.2. Fase medición de la percepción ante la visualización: EXPERIMENTO

Una vez finalizada la fase inicial se les hace pasar al laboratorio en el que se realizan las mediciones (Figura 5.47). En este momento comienza la fase de medición de la visualización que se ha llamado EXPERIMENTO.

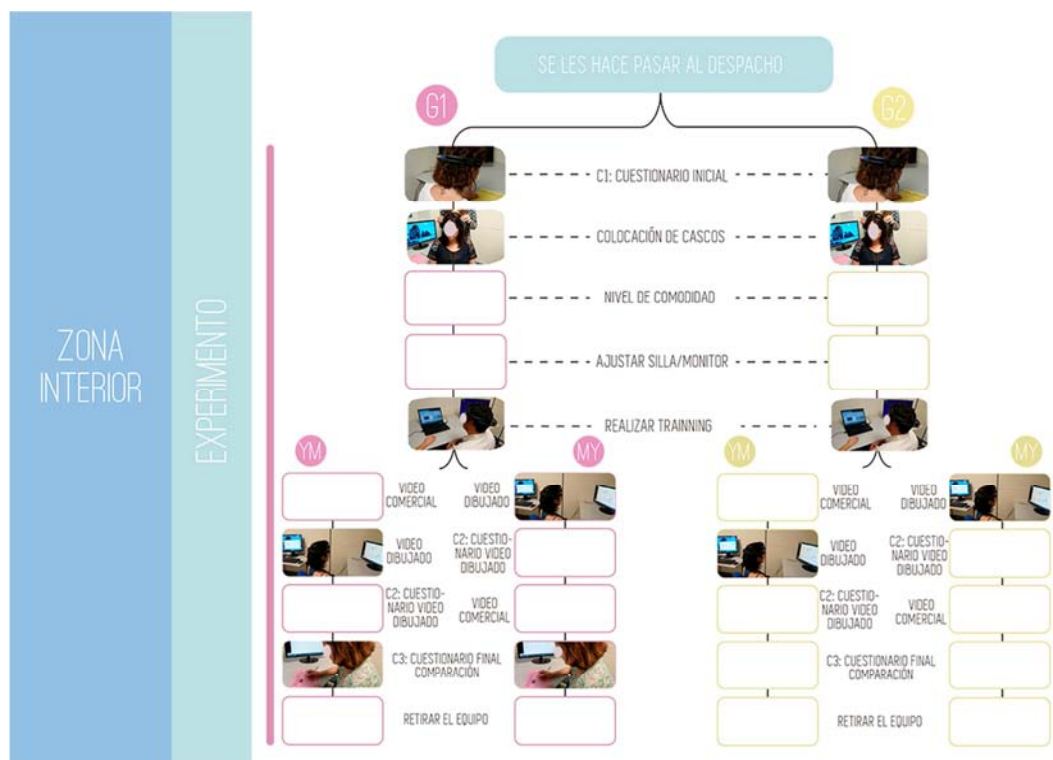


Figura 5.47 Organización de la FASE 2 (EXPERIMENTO)

En primer lugar se les pasa el cuestionario inicial mostrado en la Figura 5.37 en el que se recoge información personal y de su experiencia con los cochecitos de bebé (Figura 5.48).



Figura 5.48 Participante cumplimentando el cuestionario C1

Como se ha indicado, mediante el cuestionario de evaluación C1 se obtiene más información sobre el comportamiento del usuario ante este tipo de productos, como cuántos productos compra, que precio han tenido, cómo de satisfecho está con ellos y diferentes situaciones vividas con el carro y qué le ha sucedido. Mientras cumplimenta los datos (Figura 5.49), se le coloca los cascos EGG en el cráneo apartando el cabello para acercar lo máximo posible los sensores a la piel y se humedecen para favorecer la efectividad de la medición.

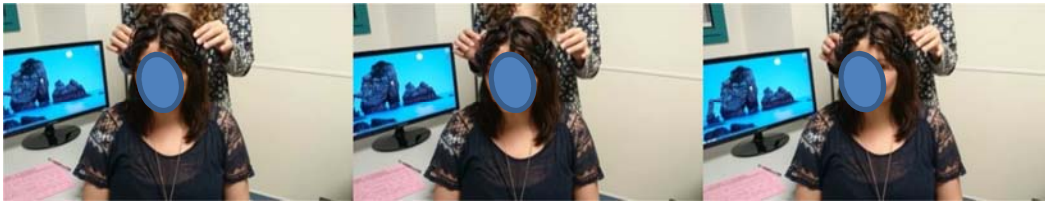


Figura 5.49 Colocación y ajuste de los cascos Emotiv EPOC

Una vez tienen los cascos correctamente colocados (Figura 5.49) y la señal es buena en todos ellos (Figura 5.50a) pasan a realizar un pequeño entrenamiento mediante el Cognitive SUITE para asegurar el correcto ajuste de los sensores (Figura 5.50b). Este programa permite al usuario mover mediante las señales eléctricas emitidas por su cerebro un objeto situado en la pantalla. El equipo le pide que se concentre en un determinado movimiento memorizando la intensidad y zona donde se han producido las señales eléctricas. Cuando el usuario emite de nuevo la misma señal el equipo reconoce el movimiento y dirige el objeto a la parte prevista. Esta acción favorece la aproximación del participante hacia los equipos y el ajuste de sensores para verificar el correcto funcionamiento (Figura 5.51).



Figura 5.50 Sensores correctamente posicionados (a) y entrenamiento (b)



Figura 5.51 Sesión de entrenamiento

Una vez finalizado el entrenamiento, se pasa a visualizar los vídeos preparados para la experiencia en el orden que está establecido según planificación. Mediante diferentes colores se muestra el camino



recorrido por los usuarios del grupo G1, identificado con el color rosa, y los que pertenecen al G2, que se identifican con el amarillo. La documentación que acompaña cada uno de los trazados es del mismo color del grupo al que pertenecen.

En este momento de la experiencia comienza la visualización y medición de las percepciones. Según el orden establecido la visualización se codifica de dos maneras distintas:

- Visualización YM, primero el vídeo comercial y luego el experimental (Figura 5.52).



Figura 5.52 Imágenes de la visualización YM

- visualización MY, primero el vídeo experimental y luego el comercial (Figura 5.53).

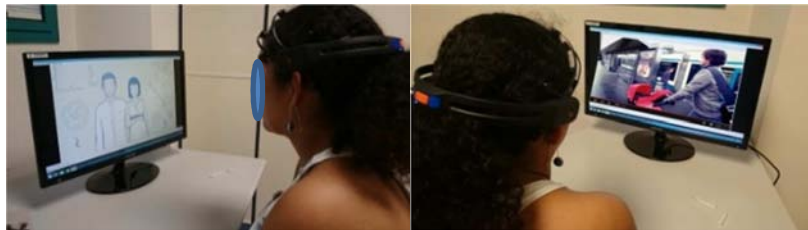


Figura 5.53 Imágenes de la visualización MY

Una vez completados ambos cuestionarios se les retiran los cascos, se guarda la documentación generada siguiendo el protocolo y se da por concluida esta parte.

#### 5.10.1.3. Fase final

Posteriormente a la fase de medición y tal y como se muestra en la Figura 5.55 se pasa a entrevistar a todos los sujetos.

La entrevista versa sobre:

- La opinión que tienen sobre los vídeos visualizados: estética de los mismos, mensaje y producto que muestran.
- La experiencia que han tenido con los cochecitos adquiridos, comparten impresiones y debaten sobre su opinión.

Las entrevistas se realizan individualmente (a y b) o en grupo (c) dependiendo del número de personas convocadas en la misma franja horaria de la programación mostrada en la Tabla 5.12.



Figura 5.54 Entrevistas individuales (a y b) y en grupo (c)

Como ya se ha dicho, unos días más tarde se vuelve a contactar telefónicamente con cada uno de los participantes y se les pregunta si ha cambiado su opinión sobre algún aspecto relacionado con el vídeo y

sobre la adquisición de estos productos. Una vez recopilados los datos finaliza la experiencia y por lo tanto se da por concluida la fase de experimentación.

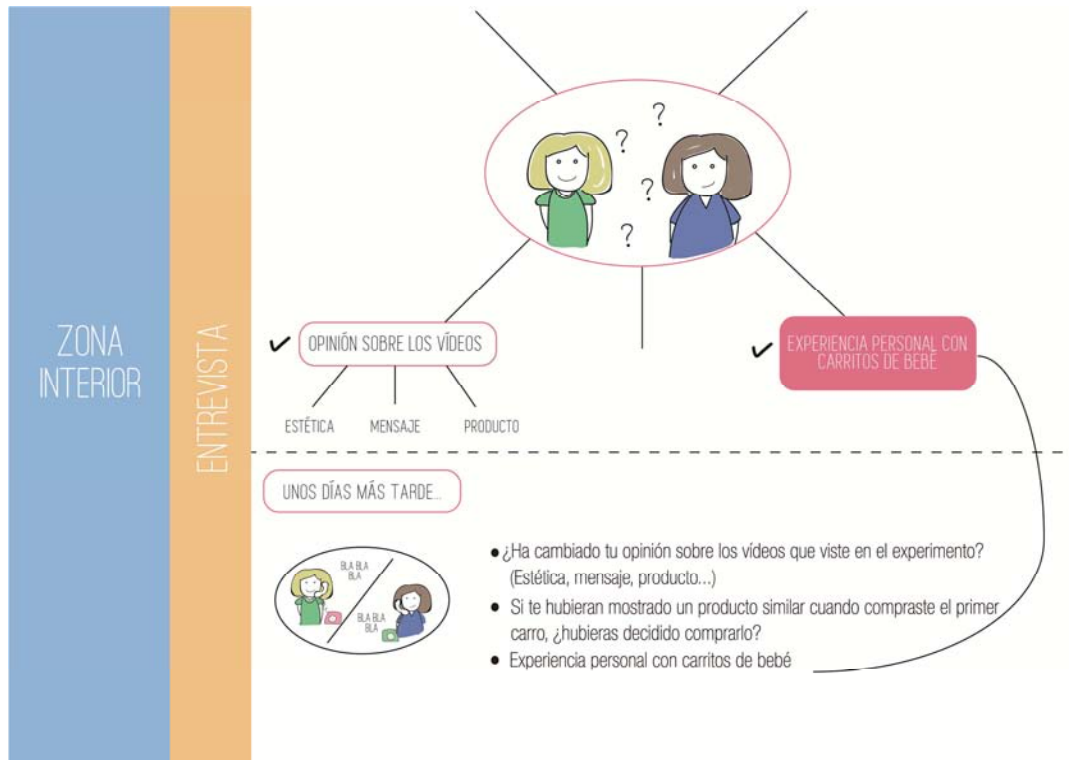


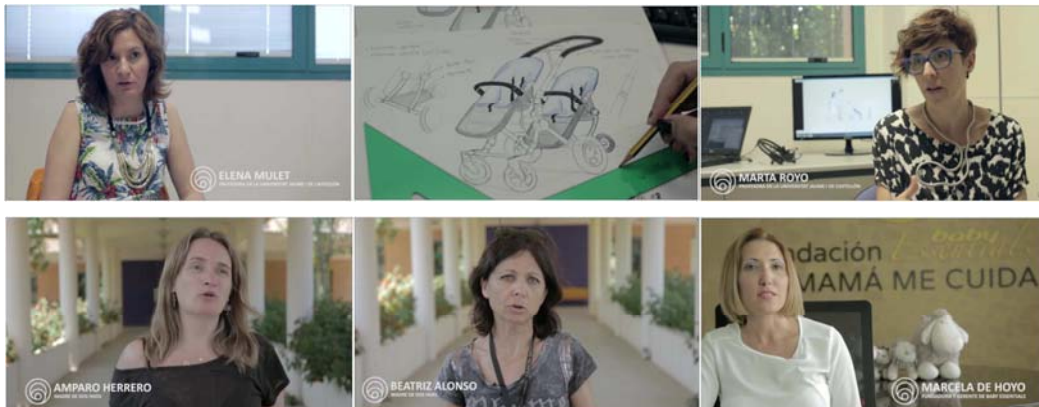
Figura 5.55 Organización de la FASE 2 (ENTREVISTA)

## 5.11. Promoción posterior a la experiencia

La empresa BabyEssentials patrocinadora de la experiencia aprovechó la realización del experimento para documentarlo en formato audiovisual. Fruto de ello se obtuvo el vídeo promocional que se muestra en el ANEXO 3, realizado por Bocabadats Media (Figura 5.56 y Figura 5.57).



Figura 5.56 Grabaciones Bocabadats Media



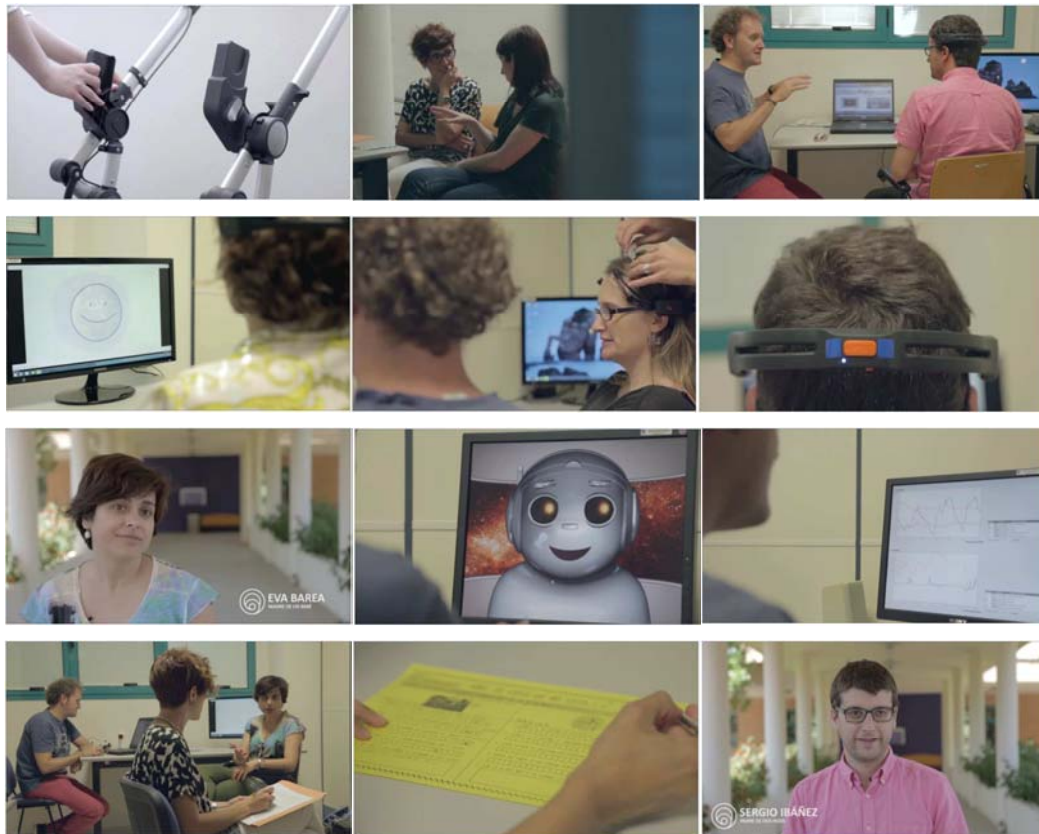


Figura 5.57 Fotogramas vídeo promoción experiencia

## 5.12. Conclusiones

En este capítulo se ha presentado el diseño de una experiencia de evaluación de la percepción de un producto, en este caso, un cochecito de bebé. El experimento ha sido patrocinado por la empresa Baby Essentials y realizado en las instalaciones de la Universitat Jaume I.

La preparación de la experiencia abarca múltiples aspectos organizativos, documentales y gráficos. La importancia del aspecto humano de la experiencia (medición de las emociones) hace que se trabaje en la elaboración de protocolos de actuación para mantener un estándar a la hora de pautar las acciones, condiciones para la medición y recogida de datos.

A nivel organizativo se ha codificado toda la documentación del experimento y se han establecido pautas de actuación, siguiendo con la protección de datos personales para salvaguardar la intimidad de los participantes y acatando las premisas del Código Deontológico de la Universitat Jaume I (ver documentación Código Deontológico ANEXO 1).

Se ha elaborado toda la documentación necesaria para la obtención de datos analizando diferentes aspectos, facilitando la comprensión de las preguntas y valorando la amplitud de las respuestas (ver cuestionarios elaborados ANEXO 1).

Destaca, el trabajo conjunto con el ilustrador Mario Fernández en la elaboración del vídeo experimental. Este vídeo es la pieza clave en la medición de las emociones y debía plasmar los aspectos esenciales requeridos en el capítulo 4. La sensibilidad y emotividad a la hora de mostrar las situaciones y la combinación y coordinación con la voz en off son sus características principales (ver ANEXO 2: vídeo elaborado para la medición de las emociones).



También se ha logrado una gran participación de padres y madres en el experimento. La forma de presentar el cartel ha generado curiosidad por lo que ha sido una ventaja a la hora de encontrar interesados.

Las condiciones de la zona de mediciones y alrededores no han sido las idóneas para las mediciones debido a la gran cantidad de equipos que emitían señales que generaban interferencias en las mediciones, debido a esto, y para conservar las 40 mediciones marcadas desde un principio se tuvo que ampliar a 54 participantes para recopilar los datos necesarios para la investigación. Para futuras investigaciones se considerará modificar la ubicación y aislar de la mejor manera posible a los equipos de cualquier interferencia.

Plantear diferentes fuentes de información (cuestionarios, medición de señal cerebral mediante cascos EEG y entrevistas) ha permitido la recogida de gran cantidad de datos, curiosidades y puntos de vista enriquecedores para la tesis. Generar un clima de confianza ante los equipos humanos y técnicos ha sido la premisa de la experiencia. Los participantes se han sentido a gusto, han comentado mucho el producto mostrado y han respondido ampliamente a las respuestas abiertas de la entrevista, se han generado debates y controversia ante la dificultad a la hora de elegir un cochecito para su bebé y han seguido aportando datos aún después de finalizar el experimento.

Aunque la interacción con el usuario y la explicación de las ventajas futuras se podría realizar de diferentes maneras se considera que durante esta fase de Diseño Conceptual en la que todavía no se tiene un modelo para comparar, utilizar medios audiovisuales para ilustrar a los usuarios sin experiencia las ventajas que puede ofrecer suponen una ventaja competitiva para las empresas y de verificación/evaluación de la aceptación de los productos antes de su lanzamiento al mercado.

Los resultados obtenidos y el análisis de los mismos se muestran en el capítulo 6.



## 6. Resultados de la percepción de los usuarios de carritos de bebé

*Una vez finalizada la experiencia de evaluación de percepción de los carritos de bebé se analizan los resultados obtenidos, ¿Cómo ha sido su experiencia con los carritos/cochecitos adquiridos? ¿Qué opinan de un carrito individual convertible a doble? ¿Qué emociones se generarán durante la visualización? ¿Coincidirá la opinión de los usuarios con las emociones recopiladas? ¿La opinión del vídeo elaborado para la experiencia será positiva? ¿Tener experiencia o no, en el uso del producto mostrado afectará a su percepción? ¿Realizar un vídeo con las ventajas futuras de este tipo de productos es mejor percibido que otro que muestra la funcionalidad de mismo? ¿Afectará el orden en el que se visualicen?*

### 6.1. Objetivos del capítulo

El objetivo principal de este capítulo es presentar los resultados obtenidos tras la experiencia de evaluación de la percepción de los usuarios ante diferentes escenarios de uso en el caso de los carritos de bebé descrita en el capítulo anterior. Se pretende con ello:

- Medir las emociones generadas durante la visualización de dos vídeos para conocer la aceptación de productos que alargan su vida de uso considerando escenarios futuros. Los vídeos visualizados son:
  - un vídeo comercial (Y), que muestra un cochecito real de marca conocida, que muestra la funcionalidad y uso con un formato comercial y profesional utilizando personas reales
  - un vídeo experimental (M), que es un vídeo animado que muestra un concepto de cochecito convertible, explicando la problemática que resuelve, la situación presente y futura en el uso del carrito y las ventajas que supone su utilización. Dicho concepto ha sido resuelto siguiendo las pautas de la herramienta metodológica SIPD.
- Recopilar su opinión mediante cuestionarios escritos y entrevistas personales. Conocer cómo ha sido su experiencia con los diferentes carritos y cochecitos de bebé utilizados por los padres y madres encuestados, cantidades adquiridas, desembolso económico y lo que ha sucedido posteriormente con ellos. Saber lo que opinan del concepto mostrado en el vídeo Y, y por último, comparar diferentes aspectos de los vídeos visualizados.
- Medir y recopilar la intensidad de los parámetros emocionales generados durante la visualización de ambos vídeos mediante cascos electroencefalográficos EEG.
- Verificar si coincide la opinión de los cuestionarios escritos y las entrevistas realizadas con la medición de la emociones mediante los cascos electroencefalográficos colocados a los encuestados ante la visualización de un vídeo explicativo elaborado para la experiencia.
- Averiguar si la opinión del encuestado depende de su experiencia previa con este tipo de productos.
- Comprobar si el orden en que se han visualizado los vídeos afecta a las percepciones recopiladas.
- Analizar si la combinación de la experiencia previa y el orden de visualización son factores a tener en cuenta en las percepciones recogidas.

- Sensibilizar sobre la cantidad de residuos generados ante la adquisición de una gran cantidad de cochecitos por parte de los padres y el gran desembolso económico producido.
- Conseguir mostrar de manera efectiva los beneficios para el usuario y el medio ambiente que productos que solucionan diferentes escenarios de uso proporcionan.
- Recopilar la información suficiente para implementar y mejorar el vídeo elaborado para la experiencia y el concepto desarrollado.
- Demostrar la importancia que tiene comunicar al usuario las experiencias futuras de un producto frente a limitarse las características funcionales del mismo como una ventaja competitiva para las empresas.
- Obtener información sobre la aceptación de un producto antes de lanzarlo al mercado.

## 6.2. Introducción

En este capítulo se muestran los resultados obtenidos mediante los tres métodos de recopilación de datos empleados durante el experimento del capítulo 5: cuestionarios, entrevistas personales y medición de la intensidad de los parámetros emocionales mediante los cascos encefalográficos EEG (Figura 6.1) y su posterior análisis.

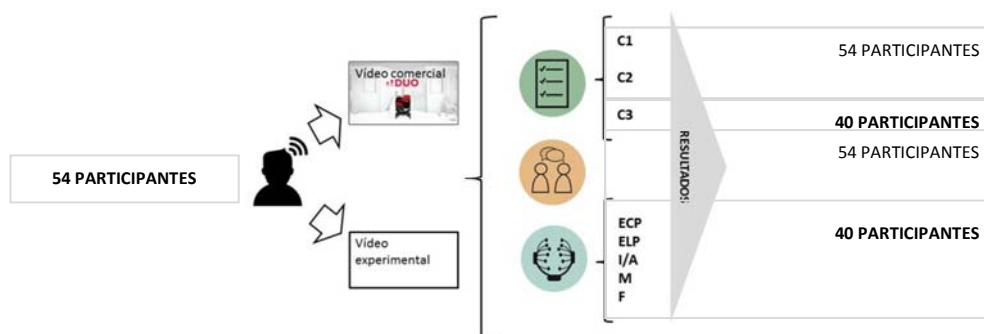


Figura 6.1 Esquema general de la recopilación de información

La experiencia se basa en medir la percepción ante la visualización de dos vídeos por parte de los encuestados, uno creado para la investigación, llamado vídeo experimental (M) y otro comercial (Y). La Tabla 6.1 muestra la cantidad de sujetos cuyas mediciones mediante cascos EEG han sido aceptadas para el estudio. Para los cuestionarios C1, C2 y las entrevistas se ha tenido en cuenta el total de participantes en el experimento indicados en el capítulo 5 (Tabla 5.10).

Tabla 6.1 Participantes cuyas mediciones mediante cascos EEG han sido aceptadas para el estudio

	Grupo 1		Grupo 2		TOTAL
	MY	YM	MY	YM	
Mujeres	6	7	5	5	23
Hombres	4	3	5	5	17
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>40</b>

## 6.3. Resultados del cuestionario de experiencia previa (C1)

Este apartado muestra los resultados del cuestionario inicial C1 que indaga sobre la experiencia personal de los sujetos participantes en el experimento. En el ANEXO 4 se desglosan todos los datos obtenidos de dicho cuestionario. A continuación se muestran los resultados obtenidos.

### 6.3.1. Edades de los encuestados

Como se observa en la Figura 6.2 el 50% de los encuestados, casi la mitad, tienen entre 35 y 39 años. El resto de padres están equitativamente repartidos en el rango de 30-34 y de 40-45 años. No hay casi ningún participante por encima de los 40 años.

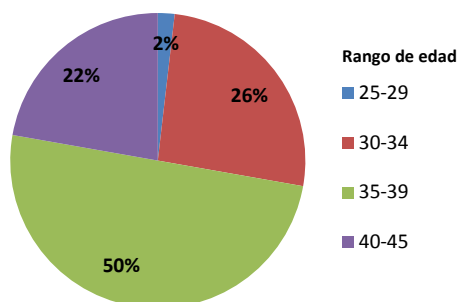


Figura 6.2 Porcentajes de edades de los encuestados

Por otra parte y como se observa en la Figura 6.3a, en el grupo de padres con 1 hijo menor de 18 meses, casi el 80% son a partes iguales padres de edades comprendidas entre 30-34 y 35-39. En el grupo 2 el porcentaje mayoritario de encuestados (62%) se sitúa entre 35-39 años (Figura 6.3b). Por tanto, los participantes con un hijo menor de 18 meses son algo más jóvenes que los otros.

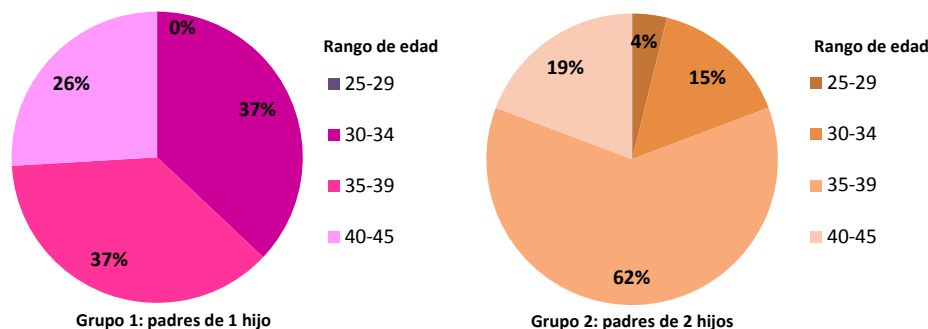


Figura 6.3. Porcentajes edades de padres con 1 hijo (a) y 2 hijos (b)

### 6.3.2. Cantidad de carros adquiridos y precio de compra

La Figura 6.4 muestra los resultados correspondientes a la cantidad de carros adquiridos según el coste de los mismos. Sobre un total de 84 carros y cochecitos de bebés, la mayoría de los mismos se sitúan en el intervalo entre 600-999€ (21 carros), otro de los intervalos con mayor número de carros es el de 300-599€ (16 carros). Destaca también que un 36 % de los carros adquiridos se reparten entre dos intervalos, entre 100-199€ y menos de 100€. Cabe destacar que ninguno de los encuestados ha adquirido un carro de un precio de compra superior a los 1500€. Las 45 unidades familiares encuestadas arrojan un resultado compra de 84 carritos y sillitas.

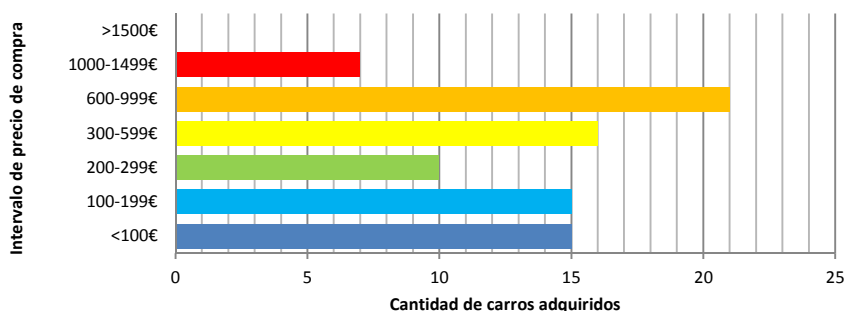


Figura 6.4. Cantidad de carros adquiridos según precio de compra

Una vez se analiza la cantidad de carros por precio de compra de los mismos, se estudia la cantidad total de carros adquiridos por los encuestados según orden de compra. La cantidad de carros se va

reduciendo progresivamente según el orden de compra de los mismos como se muestra en la Figura 6.5. Para este estudio no se han diferenciado la compra de cochecitos y sillitas.

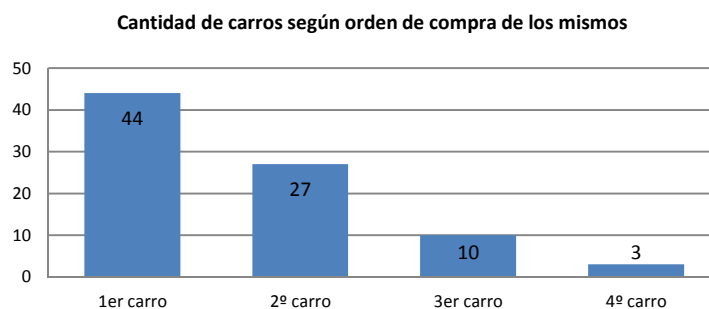


Figura 6.5. Cantidad de carros adquiridos por orden de compra

En la Figura 6.6 se muestra el precio de los carros adquiridos dependiendo del orden de compra de los mismos. El primer carro que se adquiere se sitúa mayoritariamente en torno a los 600-999€, seguido de aquellos está entre 300-599€. En la segunda compra el gasto predominante es inferior con dos valores destacables, entre 100-199€ y menos de 100€, disminuyendo tanto la cantidad de carros adquiridos como el coste de los mismos. Si realizan una tercera o cuarta compra el precio invertido no supera los 100€.

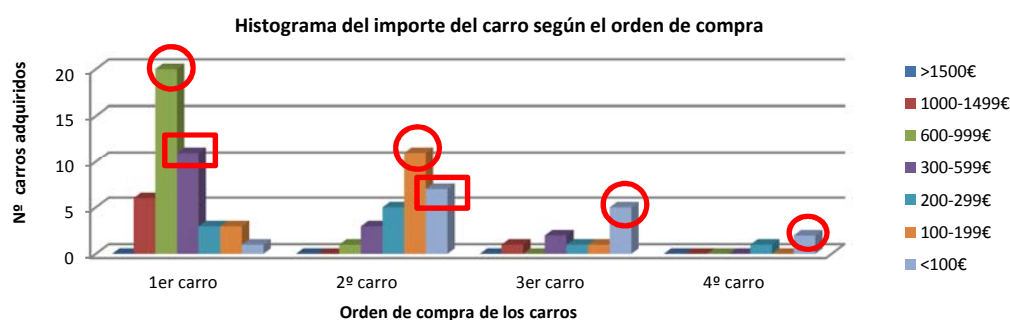


Figura 6.6. Cantidad de carros según precio y orden de compra

Según el tipo de usuario analizado, el número de carros adquiridos varía ya que no es lo mismo tener un hijo que dos. Para el grupo 1, se obtiene que para el primer carro adquirido un número mayoritario de encuestados pagaron entre 600-999€. El precio pagado por el segundo carro es considerablemente inferior, menos de 100€. Decir que, lógicamente, este grupo de usuarios son padres de un único bebé de menos de 18 meses y sólo han comprado 1 o 2 carros como máximo (Figura 6.7).

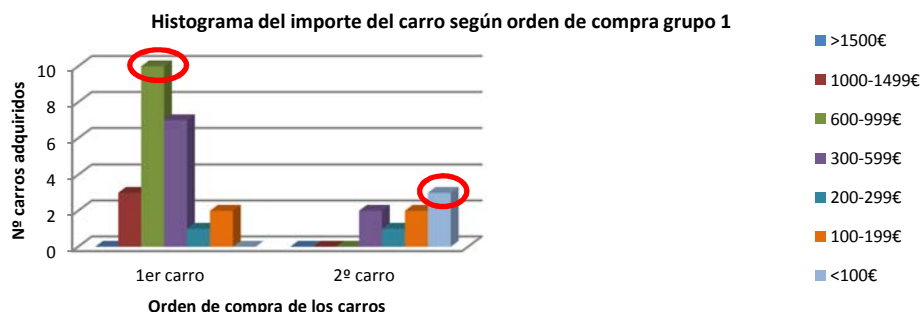


Figura 6.7. Cantidad de carros según precio y orden de compra del grupo 1

Para el grupo 2, la mayoría de los usuarios gastaron en el carrito entre 600-999€, frente a los 100-199€ gastados en la compra del segundo. El gasto en el tercer y cuarto carro ha sido de menos de 100€ (Figura 6.8). De los datos recopilados, se deduce que prácticamente en todas las unidades familiares se

han comprado 2 carros y que, más de la mitad han comprado 3. De las 20 unidades familiares 3 de ellas han llegado a adquirir hasta 4 carritos.

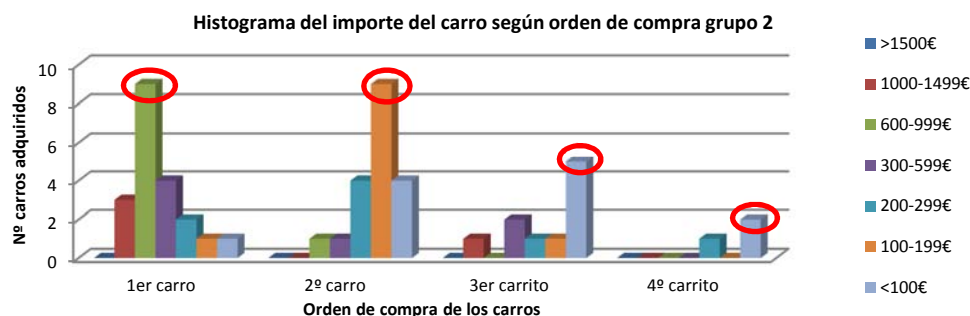


Figura 6.8. Cantidad de carros según precio y orden de compra del grupo 2

En la Tabla 6.2 se muestran las opciones de compra y precio de los carros adquiridos por los usuarios del grupo 1 indicando el código del usuario. De los 24 sujetos encuestados las opciones más habituales de compra, enmarcadas, son la de un único carro con un precio de compra de 600-999€ (6 sujetos) y la opción de un único carro con un valor aproximado entre 300-599€ (6 sujetos).

Tabla 6.2 Cantidad y precio de los carros adquiridos por usuario (grupo 1)

		INTERVALOS DE PRECIOS DE LOS CARROS POR ORDEN DE COMPRA									
	Código USUARIOS	1er carro					2º carro				
		<100€	100-199€	200-299€	300-599€	600-999€	1000-1499€	<100€	100-199€	200-299€	300-599€
1	37		X								
2	08		X						X		
3	43			X							
4	38				X						
5	04				X						
6	22				X						
7	23				X						
8	40				X						
9	41				X						
10	46				X				X		
11	16					X					
12	25					X					
13	47					X					
14	51					X					
15	53					X					
16	30					X					
17	03					X		X			
18	39					X		X			
19	21					X				X	
20	28					X					X
21	29					X					X
22	01						X				
23	05						X				
24	24						X	X			

Para el grupo 2, y en la Tabla 6.3, se observa que la mayoría de usuarios realizó una primera compra de un carro de 600-999€. El coste del segundo carro se sitúa tanto entre 200-299€ como entre 100-199€.



Tabla 6.3 Cantidad y precio de carros adquiridos por usuario (grupo 2)

		INTERVALOS DE PRECIOS DE LOS CARROS POR ORDEN DE COMPRA																	
	Código USUARIO	1er carro						2º carro						3er carro					
		A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E		A	B	C	D	F	
1	48	X						X						X					X
2	50		X								X								
3	13			X					X						X				
4	15			X															
5	45				X			X											
6	11				X				X								X		
7	17				X				X										
8	35				X				X					X					
9	02					X		X											
10	19					X			X										
11	09					X				X									
12	10					X					X						X		
13	31					X				X								X	
14	36					X				X				X					
15	27					X					X			X					X
16	33					X				X									
17	52					X				X									
18	32						X	X								X			
19	14						X		X										
20	20						X		X					X				X	

Tabla 6.4 Leyenda de intervalo de precio

LEYENDA	A	B	C	D	E	F
INTERVALO DE PRECIO	<100€	100-199€	200-299€	300-599€	600-999€	1000-1499€

Se puede concluir que la tendencia mayoritaria de gasto en el primer carro para el grupo 1 oscila entre 300-599€ o 600-999€. Una vez adquirido el primer carro algunos de ellos han necesitado comprar otro en el que la mayoría de ellos han invertido poco dinero, menos de 200€. Por el contrario, para los usuarios del grupo 2 el gasto en el primer carro es superior al del grupo 1, situándose entre 600-999€ y la inversión en los posteriores carros es también ligeramente superior.

### 6.3.3. Cantidad de carritos de segunda mano adquiridos o utilizados

El porcentaje de carros de segunda mano se sitúa aproximadamente en un 21% del total de carros adquiridos por los participantes. La mayoría adquieren carros nuevos, siendo los encuestados los del grupo 2 los que más carros nuevos compran (Figura 6.9).

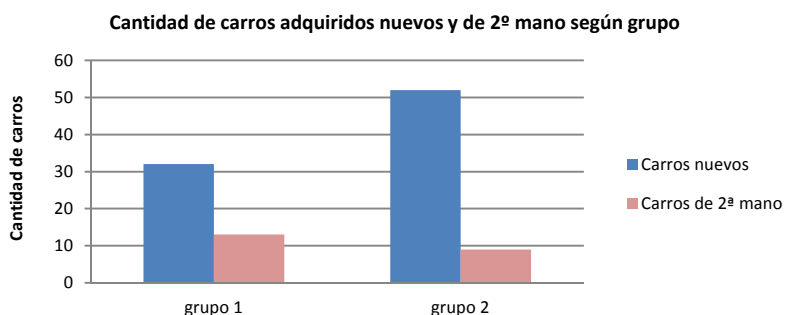


Figura 6.9. Cantidad de carros adquiridos nuevos y de 2ª mano según grupo de encuestados

La cantidad total de carros usados de segunda mano por el grupo 1 (aproximadamente un 30%) es mayor que la cantidad adquirida por el grupo 2 (15%) (Figura 6.10).

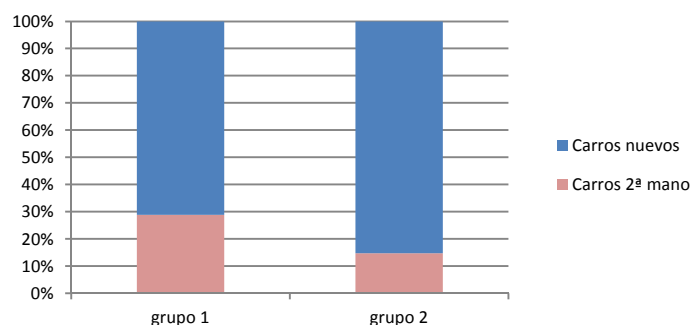


Figura 6.10. Porcentajes de adquisición de carros nuevos y 2ª mano por grupo

Llama la atención que siendo el grupo 1 el que menos carros adquiere sea éste el que use o adquiriera la mayor cantidad de carros de segunda mano. Esto puede deberse quizás al cambio en el comportamiento de la gente a la hora de adquirir productos ya que es un grupo más joven. La Figura 6.11 muestra la cantidad de usuarios que ha usado más de un carro de segunda mano.

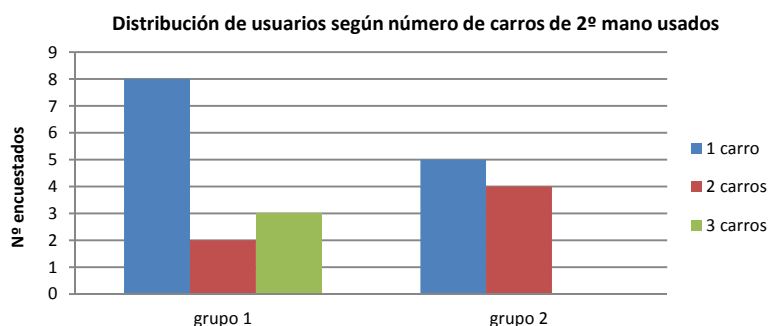


Figura 6.11. Distribución de usuarios según nº carros de 2ª mano usados

Para el grupo 1 la gran parte de los encuestados han adquirido/usado 1 único carro de segunda mano mientras que en el grupo 2 la adquisición/uso de 1 y 2 carros se sitúa en niveles similares. Como puede verse, hay algunos usuarios que han usado 2 carros de segunda mano y en el grupo 1 algunos usuarios han utilizado hasta 3.

#### 6.3.4. Situaciones vividas con los carros

La mayoría de los usuarios no han necesitado recambios (35 de las 45 unidades familiares encuestadas). Los pocos que han necesitado han encontrado solución, salvo 2 personas que no han quedado satisfechas (Figura 6.12).

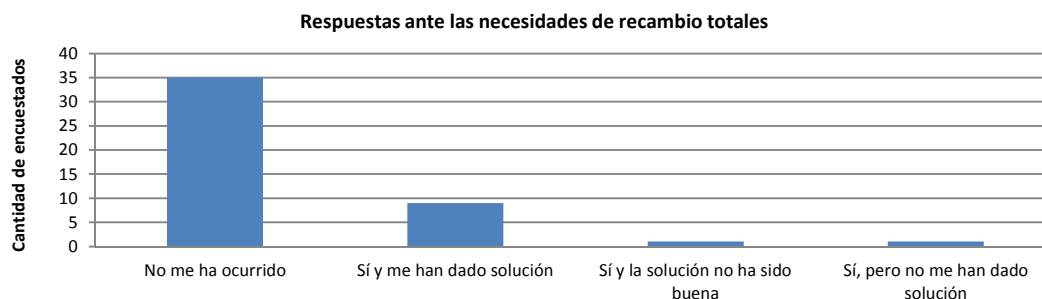


Figura 6.12. Necesidades de recambios totales

Según el grupo de usuarios (Figura 6.13), se observa que a la mayoría de los encuestados del grupo 1 no han se les ha roto ningún componente del carro y no han sufrido esta problemática. El grupo 2 es el grupo que mayoritariamente ha tenido problemas.

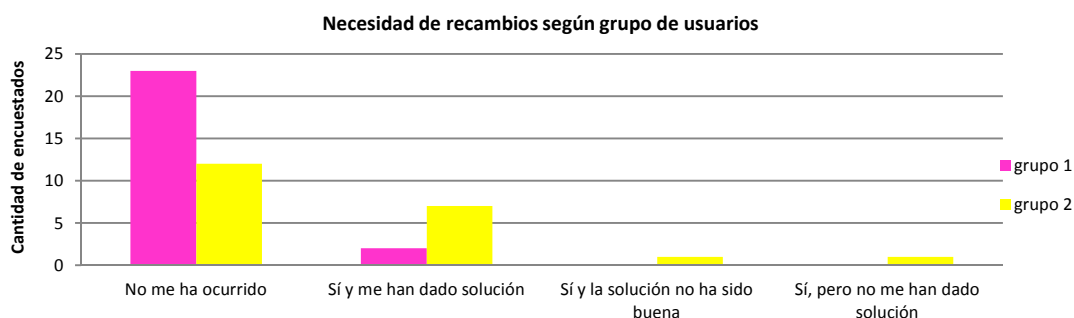


Figura 6.13. Necesidad de recambios según grupo de usuarios

Respecto a si han tenido que cambiar el carro antes de lo que pensaban, las respuestas se han recogido en la Figura 6.14 que refleja que a la mayoría de ellos no les ha ocurrido.

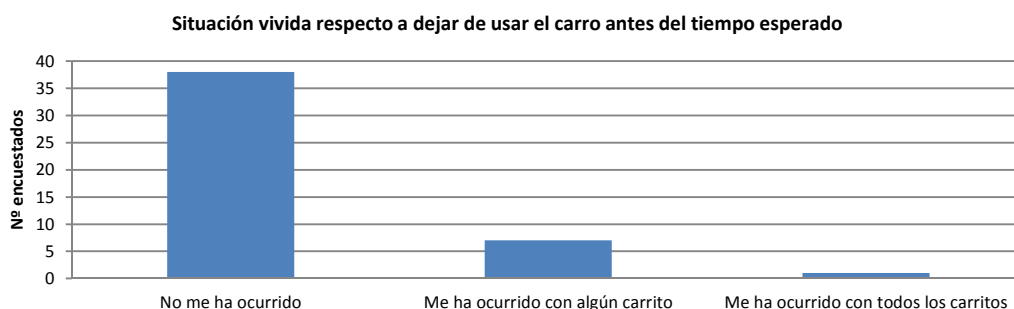


Figura 6.14. Situación vivida respecto a dejar de usar el carro antes del tiempo esperado

Si se separan las respuestas por grupos de encuestados (Figura 6.15) el grupo 1 es el que no ha tenido que cambiar el carro antes de lo que pensaba, mientras que al grupo 2 le ha ocurrido con algún carrito. Es posible que el grupo 1 tenga menores incidencias en este aspecto debido al menor número de carros adquiridos. Anecdóticamente, a un usuario le ha ocurrido con todos los carritos usados.

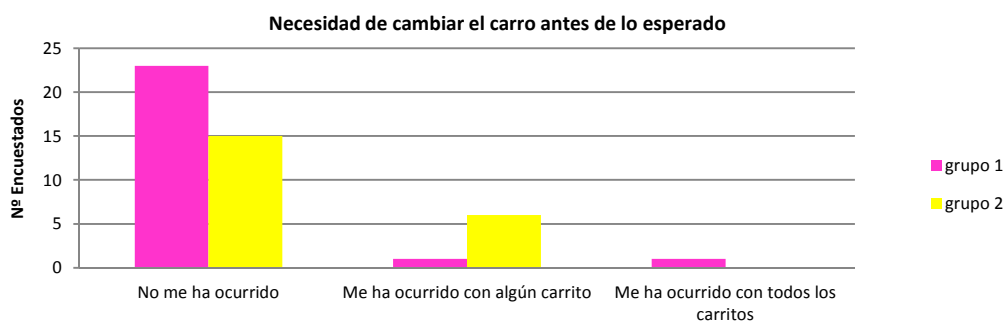


Figura 6.15. Situación vivida respecto a cambiar el carro antes de lo que pensaba según grupo de usuarios

### 6.3.5. Fin de uso de los carros

Cuando los participantes han dejado de utilizar los carros un 23% lo han guardado y un 10% lo han regalado o prestado. Aproximadamente un 60% de los usuarios siguen utilizando su carro ya que muchos de ellos son padres recientes que han venido al experimento (principalmente los del grupo 1).

Si se analiza lo que ocurre en la Figura 6.16a, llama la atención que la mayoría de gente de ambos grupos, guarde el carro cuando deja de utilizarlo (57%) o bien lo preste o regale a familiares y amigos (24%).

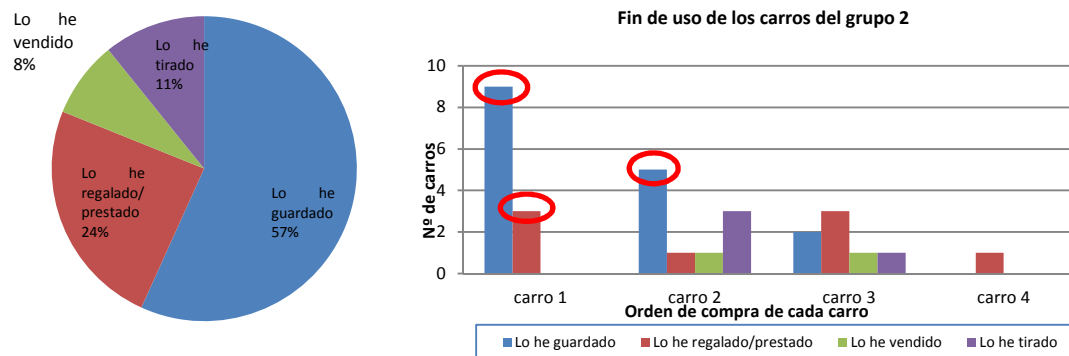


Figura 6.16. Porcentajes de destino del carro al dejar de usarlo (a) y orden de compra y lo que ha sucedido con cada carro del grupo 2 (b)

Si se analiza lo que sucede con los sujetos del grupo 2 (Figura 6.16b), es reseñable que el segundo carro se ha tirado más que el primero y se ha regalado menos que otros. Esto lleva a pensar que quizás la compra de un segundo carro no es ni de tanta calidad que ni tan meditada como la del primero. Sin embargo, esto cambia a la hora de elegir el tercer y cuarto carro que se acaban regalando en mayor porcentaje que el segundo, por lo que se considera mejor. No se ha tenido en cuenta al grupo 1 debido a que todos siguen usando el carro.

## 6.4. Resultados del cuestionario sobre el carro convertible (C2)

En este apartado se muestran los resultados del cuestionario sobre el carro convertible C2, teniendo en cuenta las respuestas del total de participantes (54) que se muestran en el ANEXO 4. Algunos de los encuestados han visto los dos vídeos y otros únicamente el vídeo M, por lo que se considera oportuno estudiar si la visualización del vídeo comercial ha podido afectar a la percepción del carro convertible tanto de forma positiva como negativa.

### 6.4.1. Opinión de los encuestados ante si utilizarían el carro convertible más tiempo que los carros que han tenido

Más de la mitad de los encuestados (61%) creen que lo utilizarían más tiempo que los carros que han tenido (Figura 6.17a). Si se estudian las respuestas por grupos de encuestados, esta opinión es mayor en el grupo 2 frente al grupo 1, Figura 6.17b. Lógicamente el grupo 1 no lo tiene claro frente al grupo 2 al no haber vivido la misma experiencia.

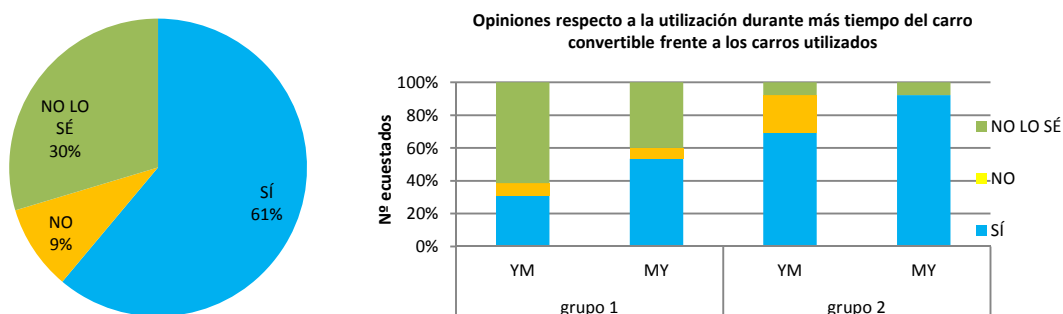


Figura 6.17. Opinión de los encuestados sobre si creen que utilizarían más el nuevo carrito que los que han tenido (a) y por grupo y orden de visualización (b)

Si se analiza por orden de visualización, se aprecia que aquellos que han visto el vídeo experimental y a continuación han cumplimentado el cuestionario valoran más positivamente la utilización durante más tiempo del carro convertible (Figura 6.17b).

### 6.4.2. Opinión de los encuestados frente a si al adquirir el carro convertible ahorrarían en la compra de algún carro

Aproximadamente un 70% de los encuestados creen que ahorrarían la compra de algún carro si hubieran tenido un carro convertible como el que se muestra en el vídeo dibujado (Figura 6.18a). Este valor es mayor en el grupo 2 que en el grupo 1. En el grupo 1 hay un alto porcentaje que no tiene claro si se evitarían algunas compras. Por otra parte, aquellos participantes que han visualizado primero el vídeo experimental (M) opinan más favorablemente respecto al ahorro que supondría la compra de un carro convertible (Figura 6.18b).

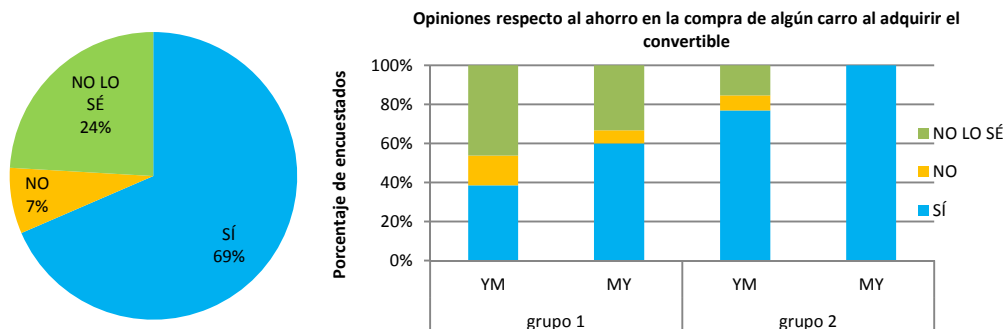


Figura 6.18. Opinión de los encuestados sobre si creen que ahorrarían la compra de algún carro (a) y opiniones según grupo y orden de visualización (b)

### 6.4.3. Opinión de los encuestados frente a si merece la pena pagar más por un carro convertible que se utilizaría durante más tiempo

El 57% de los encuestados opina que sí, que compraría un carro convertible, ya que considera que es una buena inversión. Un 30% han opinado que sí, pero dependiendo del precio (Figura 6.19a). El porcentaje de usuarios que sí lo compraría es mayor en el grupo 2. El porcentaje de usuarios cuya comprar dependería del precio, es mayor en el grupo 1 y en los que han visualizado primero el vídeo comercial de Bugaboo. Esto puede ser debido a que han podido asociar la percepción de carro convertible como “carro caro” debido a la marca ya que el grupo 1 necesitaría pensar más si comprarlo o no quizás por la falta de experiencia con los carritos.

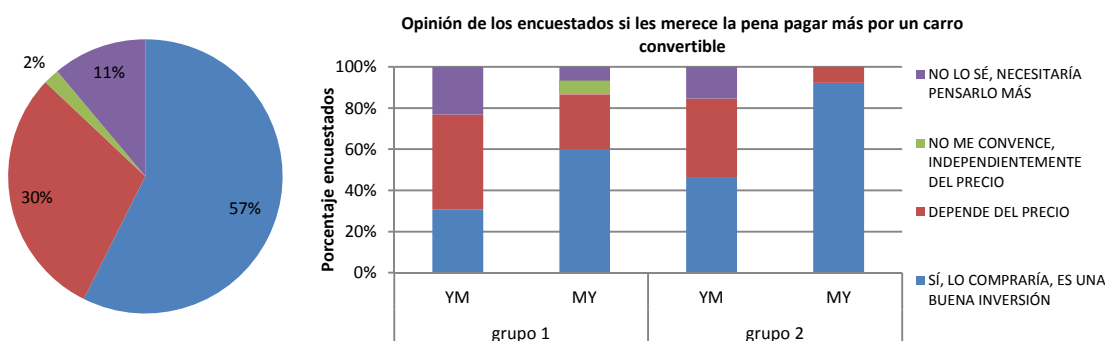


Figura 6.19. Opinión de los encuestados si les merece la pena pagar más por un carro convertible (a) y opinión según grupo y orden de visualización (b)

### 6.4.4. Opinión de los sujetos frente a lo interesante que les resultaría tener o haber tenido un carro convertible como el del vídeo

La Figura 6.20a muestra los porcentajes obtenidos ante la pregunta de si les hubiera resultado interesante tener o haber tenido un carrito convertible como el que se muestra en el vídeo M. La respuesta mayoritaria sin tener en cuenta el grupo al que pertenecen ha sido “me interesa” en un 68% y la segunda respuesta más valorada con un 26% “me interesa mucho”.

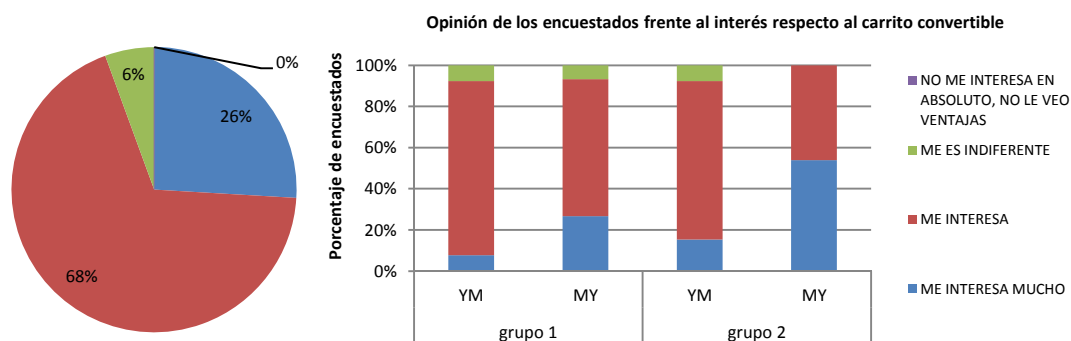


Figura 6.20. Opinión de los encuestados ante lo interesante que resultaría tener o haber tenido un carrito convertible (a) y opinión según grupo y orden de visualización (b)

El carrito genera “mucho interés” en el grupo 2 siendo sin embargo más “interesante” para el grupo 1. La experiencia de los participantes del grupo 2 hace que quizás sea mejor acogido que para los usuarios sin experiencia previa. Destaca que visualizar el vídeo experimental por el grupo 2 en primer lugar provoca mucho más interés.

#### 6.4.5. Opinión de los sujetos frente a la idea de si diseñar los productos como el carrito convertible ayudarían al medio ambiente

La Figura 6.21 muestra los porcentajes obtenidos ante tres preguntas relacionadas con el diseño del carro convertible y el medio ambiente. A la pregunta de si creen que se tiraría menos basura diseñando de esta manera, aproximadamente un 90% opinan positivamente a ésta afirmación siendo las dos respuestas mayoritarias, mucho y bastante. Por otra parte aproximadamente un 90% de los encuestados opinan positivamente que diseñar productos de igual manera que el carrito convertible ayudaría a ahorrar gasto en reciclaje, siendo un 10% los que opinan que poco o nada. Por último, frente a la opinión de si creen que gastaríamos menos materia prima del planeta con este tipo de diseños convertibles, aproximadamente un 85% opinan que el gasto sería mucho o bastante menos.

Aunque los encuestados están en general de acuerdo con todas ellas, la afirmación más valorada ha sido la de que utilizando este tipo de productos tirarían menos basura, seguida de “se gastaría menos materia prima del planeta”. Quizás para los usuarios el gasto en reciclaje no sea un tema tan entendible o que les afecte directamente.

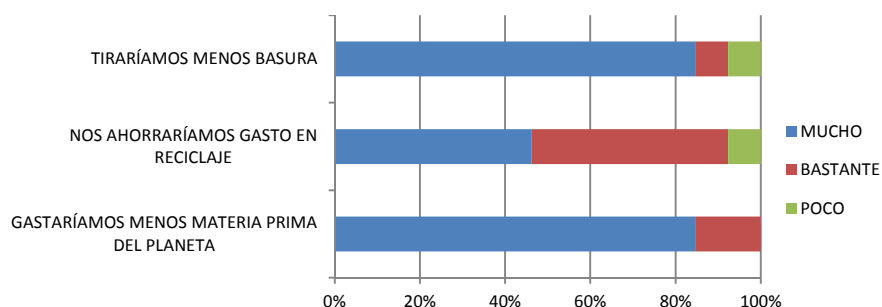


Figura 6.21. Porcentaje de respuesta de ventajas de diseñar productos de esta manera

Si se analiza la opinión para cada grupo poblacional el grupo 1 muestra las máximas valoraciones recaen sobre “tirar menos basura” y “gastar menos materia prima” (Figura 6.22). Destaca también que están curiosamente más concienciados con que “tiraríamos menos basura” y con “el ahorro del gasto de reciclaje” que los del grupo 2 (Figura 6.23).

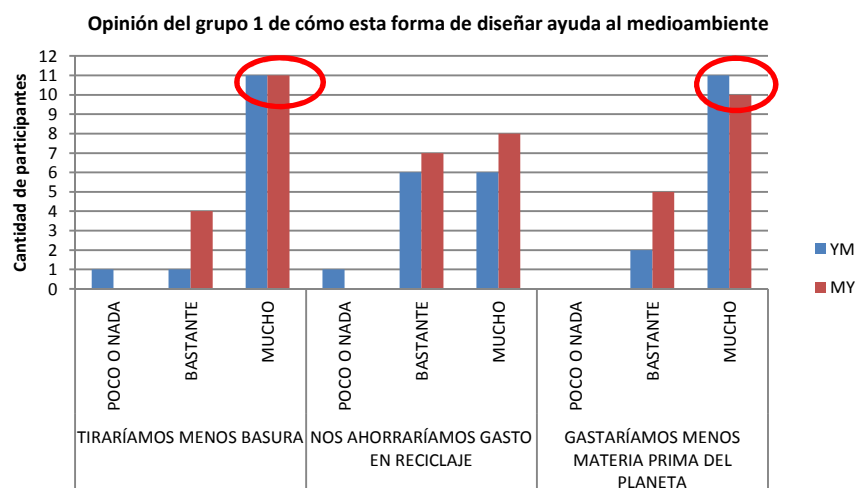


Figura 6.22 Opinión de cómo esta forma de diseñar ayudaría al medioambiente (grupo 1)

La mayoría de los sujetos del grupo 2 opinan que ayudaríamos mucho al medioambiente ya que gastaríamos menos materia prima del planeta y en segundo lugar porque tiraríamos menos basura. Por otra parte también piensan que ayudaríamos bastante al medio ambiente ahorrando gasto en reciclaje.

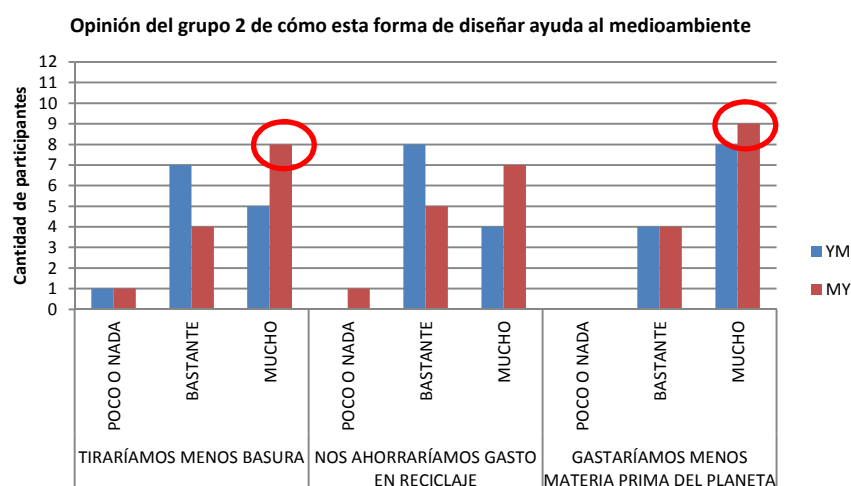


Figura 6.23. Opinión de cómo esta forma de diseñar ayudaría al medioambiente (grupo 2)

Es curioso que para el grupo 2, con más experiencia en estos productos, perciba menos ventaja medioambiental que el grupo 1, aún siendo el grupo 2, el que más carritos ha adquirido. Principalmente opinan que esta forma de diseñar ayudará a gastar menos materia prima del planeta siendo la segunda opinión que se tiraría menos basura.

Si se analizan los resultados por orden de visualización, se aprecia que para el grupo 1 visualizar el vídeo experimental en primer lugar hace que aumente la cantidad de personas que opinan positivamente en cada uno de los aspectos ambientales, mientras que para el grupo 2, no se sigue esta tendencia.

Debido a que los datos obtenidos del cuestionario C2 son cualitativos se aplica el test de  $\chi^2$  en el que se calcula si las respuestas son dependientes y por lo tanto significativas para  $\alpha = 0.05$ . Si  $\chi^2 > \chi^2_{\text{crítica}}$  la respuesta depende del factor a analizar.



Tabla 6.5 Análisis según el test de  $\chi^2$  de la opinión de cada pregunta del cuestionario sobre el carrito convertible C2

<b>P8 - Utilización durante más tiempo del carro convertible frente a los utilizados</b>			
Factor	$\chi^2$	gdl	$\chi^2$ - crítica
Orden de visualización	3,47	2	5,99
Grupo poblacional	11,60	2	5,99
Grupo poblacional y orden de visualización	17,58	6	12,58
<b>P9 – Ahorro en la compra de algún carro al adquirir el convertible</b>			
Factor	$\chi^2$	gdl	$\chi^2$ - crítica
Orden de visualización	2,95	2	5,99
Grupo poblacional	9,36	2	5,99
Grupo poblacional y orden de visualización	12,68	6	12,58
<b>P10 – Opinión de si merece la pena pagar más por un carro convertible</b>			
Factor	$\chi^2$	gdl	$\chi^2$ - crítica
Orden de visualización	6,36	2	5,99
Grupo poblacional	3,46	2	5,99
Grupo poblacional y orden de visualización	11,25	6	12,58
<b>P11 – Opinión frente al interés hacia el carro convertible</b>			
Factor	$\chi^2$	gdl	$\chi^2$ - crítica
Orden de visualización	1,51	1	3,84
Grupo poblacional	0,62	1	3,84
Grupo poblacional y orden de visualización	2,55	3	7,81
<b>P12a – Opinión sobre si tiraríamos menos basura con un carro convertible</b>			
Factor	$\chi^2$	gdl	$\chi^2$ - crítica
Orden de visualización	0,52	2	5,99
Grupo poblacional	4,83	2	5,99
Grupo poblacional y orden de visualización	8,26	6	12,58
<b>P12b – Opinión sobre si ahorraríamos gasto de reciclaje</b>			
Factor	$\chi^2$	gdl	$\chi^2$ - crítica
Orden de visualización	0,99	2	5,99
Grupo poblacional	0,19	2	5,99
Grupo poblacional y orden de visualización	3,91	6	12,58
<b>P12c – Opinión sobre si gastaríamos menos materia prima del planeta</b>			
Factor	$\chi^2$	gdl	$\chi^2$ - crítica
Orden de visualización	0,43	1	3,84
Grupo poblacional	0,32	1	3,84
Grupo poblacional y orden de visualización	1,44	6	7,81

Los resultados de la Tabla 6.5 muestran que para la pregunta 8, opinión frente a si se si habría utilizado más tiempo el carrito convertible, la pertenencia a un grupo poblacional es un factor dependiente. Según los resultados de los sujetos participantes en el experimento (Tabla 6.6), **pertenecer a un grupo con experiencia previa (grupo 2) hace que se valore más positivamente la utilización durante más tiempo del carro convertible mostrado en el vídeo M.**

Tabla 6.6 Resultados pregunta 8 del cuestionario C2: ¿Cree que lo utilizaría más tiempo que los carros que ha tenido?

GRUPO	RESPUESTAS		
	Sí	No	No lo sé
G1	12	2	14
G2	21	3	2

Respecto a la pregunta 9, “¿cree que se habría ahorrado la compra de algún carro?”, el test (Tabla 6.5) muestra que es dependiente a la pertenencia a uno u otro grupo. Analizando las respuestas obtenidas de este apartado (Tabla 6.7) se concluye que **la pertenencia al grupo con experiencia hace que se valore más positivamente el ahorro que supone el carrito convertible.**

Tabla 6.7 Resultados pregunta 9 del cuestionario C2: ¿Cree que se habría ahorrado la compra de algún carro?

GRUPO	RESPUESTAS		
	Sí	No	No lo sé
<b>G1</b>	14	3	11
<b>G2</b>	<b>23</b>	1	2

Por último, en la pregunta 10, en la que se les pregunta si “¿merece la pena pagar más por un carro convertible que se utilizaría durante más tiempo?” el test muestra que los resultados dependen del orden de visualización de los vídeos, por lo que analizando la Tabla 6.8 que muestra los resultados obtenidos se concluye que el orden MY un número mayor de valoraciones positivas. **Por tanto, visualizar el vídeo experimental en primer lugar hace que se opine que merece más la pena pagar más por un carro convertible.** El orden MY implica que valoran el carrito convertible sin visualizar el comercial. Quizás al visualizar inicialmente el vídeo comercial que muestra un carrito de una marca reconocida y de precio medio-alto hace que se perciba como más caro el visualizado en el vídeo experimental.

Tabla 6.8 Resultados pregunta 10 del cuestionario C2: ¿Merece la pena pagar más por un carro convertible que se utilizaría durante más tiempo?

GRUPO	RESPUESTAS			
	No lo sé, necesitaría pensarlo más	No me conviene, independientemente del precio	Depende del precio	Sí, lo compraría, es una buena inversión
<b>YM</b>	4	0	11	10
<b>MY</b>	9	1	5	<b>21</b>

## 6.5. Comparación de la opinión de dos carritos convertibles visualizados en la experiencia (Cuestionario C3)

Este apartado muestra los resultados del cuestionario de opinión que compara los dos vídeos con sendas propuestas para llevar a dos niños simultáneamente. En el ANEXO 4 se desglosan todos los datos obtenidos para dicho cuestionario (C3). La cantidad de sujetos analizados es de 40 que corresponden a los sujetos que se les han realizado mediciones mediante los cascos EEG.

### 6.5.1. Resultados sobre la opinión de la estética de los vídeos

La Tabla 6.9 muestra la media, desviación estándar y la mediana de la puntuación “¿cuánto te ha gustado la estética del vídeo?” para cada uno de los vídeos (el dibujado y el comercial), así como por tipo de usuario y por orden de visualización de los vídeos.

Tabla 6.9 Media, varianza y mediana de las puntuaciones de la estética de ambos vídeos, por tipo de usuario y por orden de visualización

ESTÉTICA	Media	Desviación Estándar	Mediana
Vídeo M	7,55	1,84	8
Vídeo Y	7,7	1,76	8
Usuarios tipo 1 vídeo M	<b>8,05</b>	1,11	8
Usuarios tipo 2 vídeo M	7,05	<b>2,24</b>	7
Usuarios tipo 1 vídeo Y	7,4	1,11	7,5

Usuarios tipo 2 vídeo Y	8	<b>2,19</b>	8,5
Vídeo M en el orden MY	7,85	1,31	8
Vídeo Y en el orden MY	<b>8,05</b>	1,35	8
Vídeo M en el orden YM	7,25	<b>2,21</b>	8
Vídeo Y en el orden YM	7,35	2,03	8

Los datos obtenidos de la tabla muestran que los valores de media en cuanto a la valoración de la estética son similares para ambos vídeos aunque ligeramente superiores para el vídeo Y. No existe una gran diferencia con las valoraciones obtenidas por grupo poblacional. Respecto al orden de visualización, los datos muestran que visualizar primero el vídeo M obtiene valores más altos en cuanto a la estética en ambos vídeos que cuando se produce en orden contrario.

Si se analizan los promedios en función del tipo de usuario y el orden de visualización, se obtienen los resultados que se muestran en la Figura 6.24, donde de nuevo la sigla Y corresponde al vídeo comercial y la M al dibujado. En ella se puede ver cómo el orden de visualización influye en las puntuaciones que dan los padres y madres de dos hijos y en menor medida en los de un hijo. También se observa que las mayores diferencias de puntuación se deben a los padres y madres de dos hijos, quienes valoran con la máxima estética al vídeo comercial si lo han visualizado después del vídeo dibujado y con la mínima al vídeo dibujado si han visto antes el vídeo comercial.

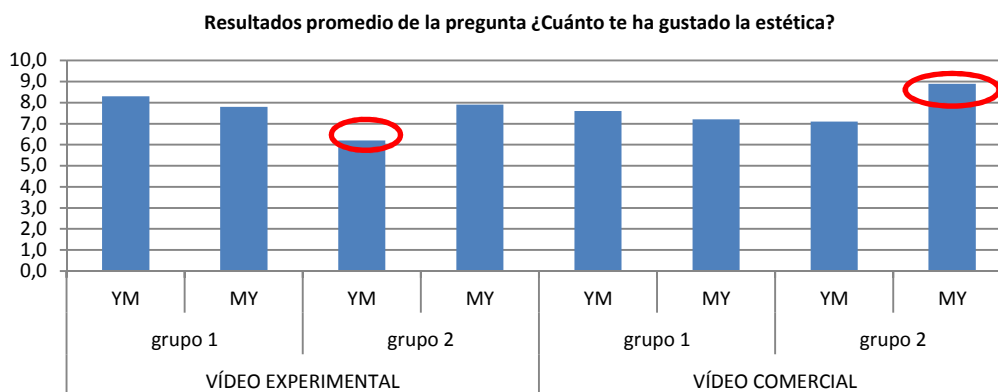


Figura 6.24. Media de las valoraciones de cada vídeo en cuanto a la estética según grupos encuestados

Cierta variación de los datos y el orden provoca una mayor diferencia en el grupo 2 según el orden en el que lo hayan visto, diferencia que hace que se perciba menos estético si han visto en primer lugar.

La Tabla 6.9 muestra que las mayores desviaciones en la puntuación se observan en el grupo 2 cuando visualizan ambos vídeos y con el vídeo M cuando se visualiza en segundo lugar. Si se presentan las medias y desviaciones de las puntuaciones según el orden de visualización y el tipo de usuario (Figura 6.25) se observa que la mayor dispersión se produce cuando el grupo 2 observando el vídeo experimental y el vídeo comercial en primer lugar. Los valores más altos se han producido con la visualización del vídeo comercial por el grupo 2 cuando lo visualiza en segundo lugar MY, la Tabla 6.9 muestra para el vídeo Y con el orden MY la media más alta.

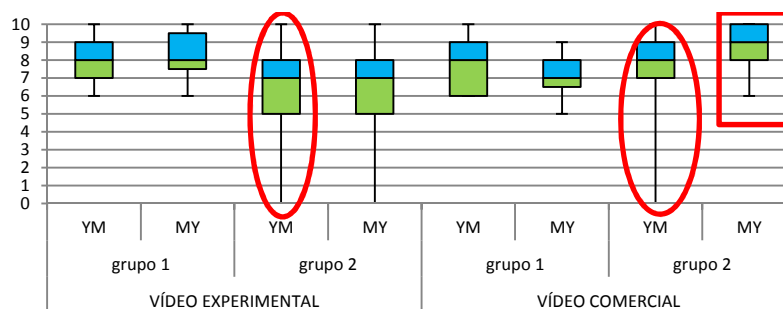


Figura 6.25. Gráfica de cajas y bigotes de las valoraciones de la pregunta ¿Cuánto te ha gustado la estética?

El siguiente paso consiste en analizar si la diferencia de las puntuaciones es estadísticamente significativa, realizando contrastes de hipótesis. En primer lugar es necesario comprobar si los datos siguen una distribución normal o no. Para ello se ha aplicado el test de Shapiro-Wilks que, en este caso, muestra que las puntuaciones de la estética no siguen una distribución normal. Por tanto, para saber si las diferencias de la puntuación son significativas se compararán las medianas en lugar de las medias.

En primer lugar se compararán las puntuaciones de la estética para cada uno de los vídeos. Dado que todos los usuarios han puntuado los dos vídeos, los datos están emparejados, esto es, la muestra de usuarios que puntúan el vídeo comercial son los mismos que los que marcan el vídeo dibujado.

Para comprobar si las diferencias en el valor de la mediana son estadísticamente significativas, se aplica el test de Wilcoxon. La prueba de Wilcoxon de nuestra serie de muestras consiste en probar la hipótesis nula ("la mediana de la puntuación de la estética de los dos vídeos es la misma" frente a la hipótesis alternativa ("la mediana de la puntuación de la estética es diferente para cada vídeo") con un error  $\alpha = 0,05$ . En esta prueba, las diferencias en las dos muestras se calculan y se clasifican para obtener una estadística llamada "T", que se compara con los valores críticos inferiores y superiores (W) del rango indicado por Wilcoxon. Además, puesto que el tamaño de muestra es mayor que 15, se ha considerado que la estadística T sigue una distribución normal. Por tanto, a partir del valor de T, se obtiene un valor z que sigue una distribución normal estándar cuyo y el valor de z se obtiene a partir del valor experimental de T y probado contra una distribución normal estándar cuyo valor crítico es de 1,96 para un  $\alpha = 0.05$ ). Por lo tanto:

- Si  $Z > Z$  crítica, la hipótesis nula es rechazada
- Si  $Z \leq Z$  crítica, la hipótesis nula se acepta

En este caso, el resultado del test de Wilcoxon muestra que la puntuación de la estética no tiene diferencias significativas según el tipo de vídeo (Tabla 6.10).

Tabla 6.10 Opinión de la estética de los dos vídeos para  $\alpha = 0.05$ 

Hipótesis nula	Z-crítica = 1.96; -1.96 $\alpha = 0.05$	Decisión
La puntuación de la estética es igual en ambos vídeos	$Z = -0.523$ , $p = 0.601$	Se acepta la hipótesis nula

A continuación se analizan las valoraciones de la estética de ambos vídeos según el tipo de usuario (tipo 1 y 2). De nuevo, el test de Shapiro-Wilks muestra que los datos no siguen una distribución normal y se utilizarán las medianas para conocer si las diferencias son significativas o no. En este caso, los datos muestrales son independientes, ya que los usuarios con un hijo son diferentes a los usuarios con dos hijos. Por tanto se aplicará el test de U-Mann Whitney con la hipótesis nula "la mediana de las valoraciones de la estética de cada vídeo es igual para usuarios con un hijo que para usuarios con dos hijos", frente a la hipótesis alternativa "la mediana de las puntuaciones de la estética por cada vídeo es diferente según el tipo de usuario" con un error  $\alpha = 0.05$ . La Tabla 6.11 muestra los resultados del test:

Tabla 6.11 Opinión de la estética de ambos vídeos según tipo de usuario para  $\alpha = 0.05$ 

Hipótesis nula	Z-crítica = 1.96; -1.96 $\alpha = 0.05$	Decisión
La distribución de la puntuación de estética del vídeo M es la misma para los dos grupos de usuarios	$Z = -1.538$ , $p = 0.134$	Hipótesis nula aceptada
<b>La distribución de la puntuación de estética del vídeo Y es la misma para ambos grupos de usuarios</b>	<b><math>Z = -2.063</math>, <math>p = 0.043</math></b>	<b>Hipótesis nula rechazada</b>

Como puede verse, para el vídeo dibujado, la estética no presenta diferencias significativas entre los dos grupos mientras que para el vídeo comercial, sí que las presenta. Consultando los resultados de la Tabla 6.9 se concluye **que los padres y madres de dos hijos puntúan mejor la estética del vídeo comercial que los padres y madres de un solo hijo**. Esto puede deberse a que debido a su experiencia se sienten más identificados con un vídeo promocional que muestra a personas y un producto final. También puede deberse a que los usuarios del grupo 1 tienen menor edad que los del grupo 2 y se impresionan menos por los vídeos comerciales al estilo tradicional.

El último análisis consiste en determinar si el orden de visualización puede influenciar las puntuaciones obtenidas. Como los datos son independientes se aplica también el test U-Mann Whitney con la hipótesis nula “la mediana de las puntuaciones de la estética de cada vídeo es la misma cuando se visualiza el vídeo dibujado en primer lugar que cuando se visualiza en segundo lugar” frente a la hipótesis alternativa: “la mediana de la puntuación de la estética de cada vídeo es diferente según el orden de visualización” con un error  $\alpha$  error = 0.05. La Tabla 6.12 muestra que el orden de visualización no produce diferencias significativas en la valoración de la estética de cada vídeo.

Tabla 6.12 Opinión de la estética de ambos vídeo según el orden de visualización para  $\alpha = 0.05$ 

Hipótesis nula	Z-crítica = 1.96; -1.96 $\alpha = 0.05$	Decisión
La distribución de la puntuación de estética del vídeo M es la misma para las dos visualizaciones	Z = -0.610, p = 0.565	La hipótesis nula es aceptada
La distribución de la puntuación de la estética del vídeo Y es la misma para las dos visualizaciones	Z = -0.942, p = 0.369	La hipótesis nula es aceptada

### 6.5.2. Resultados sobre la opinión del contenido/mensaje de los vídeos

Los resultados de la media, desviación estándar y mediana respecto a la puntuación de la pregunta “¿Cuánto te ha gustado el contenido/mensaje del vídeo?” para cada uno de los vídeos, según el tipo de usuario y por orden de visualización se muestran en la Tabla 6.13.

Tabla 6.13 Media, varianza y mediana de las puntuaciones del contenido/mensaje de ambos vídeos

CONTENIDO	Media	Desviación Estándar	Mediana
Vídeo M	8,35	1,23	8,5
Vídeo Y	8,02	1,52	8
Usuarios tipo 1 vídeo M	8,25	1,17	9
Usuarios tipo 2 vídeo M	8,45	1,28	8
Usuarios tipo 1 vídeo Y	7,35	<b>1,52</b>	7
Usuarios tipo 2 vídeo Y	<b>8,7</b>	1,18	9
Vídeo M en el orden MY	8,45	1,28	9
Vídeo Y en el orden MY	8,15	<b>1,82</b>	8
Vídeo M en el orden YM	8,25	1,17	8
Vídeo Y en el orden YM	7,9	1,13	7

Los datos obtenidos de la tabla muestran que los valores de media en cuanto a la valoración del contenido/mensaje son superiores para el vídeo M. El grupo 2 obtiene mayores valores medios que el 1. La valoración promedio más elevada del contenido corresponde al grupo 2 visualizando el vídeo Y. No existe una gran diferencia con las valoraciones obtenidas según el orden poblacional. Destacar que visualizar el vídeo M en primer lugar obtiene la media de puntuaciones más alta.

Si se analizan los promedios en función del tipo de usuario y el orden de visualización, se obtienen los resultados que se muestran en la Figura 6.26. En ella se aprecia que los valores son similares situándose en un rango entre 0,8 y 0,9. Para el grupo 2 influye el orden de visualización en las puntuaciones

respecto a los del grupo 1. Los padres del grupo 2 valoran más positivamente el contenido/mensaje del vídeo Y visualizado después del dibujado, mientras que es el grupo 1 lo valoran con la ponderación mínima. El vídeo comercial es el mejor valorado por el grupo con experiencia cuando lo valoran después del experimental. El grupo 1 es que peor valora al vídeo comercial cuando lo visualizan en segundo lugar.

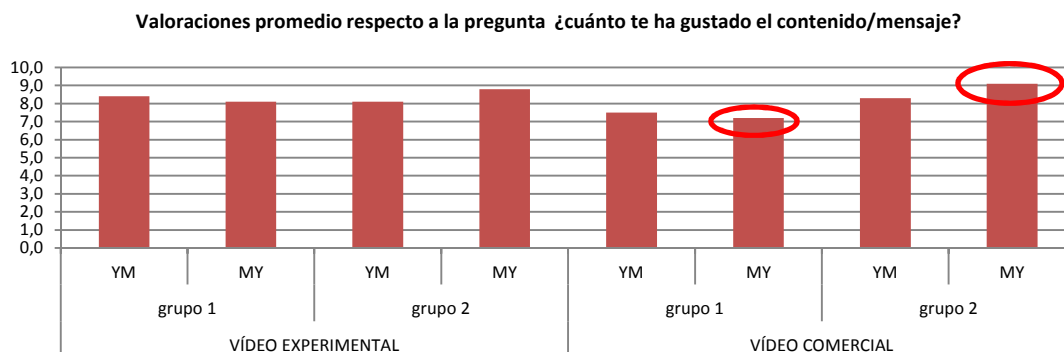


Figura 6.26 Valoraciones promedio a la pregunta del contenido/mensaje por vídeo, grupo y orden

La Tabla 6.13 muestra que la mayor desviación se produce con la visualización del vídeo comercial en segundo lugar. Analizando las medias y desviaciones de las puntuaciones según el orden de visualización y el tipo de usuario (Tabla 6.27) se observa que el vídeo experimental M el que obtiene los valores más altos y dispersión positiva. La mayor disparidad de datos se encuentra en el vídeo Y valorado por el grupo 1 cuando se visualiza en segundo lugar MY.

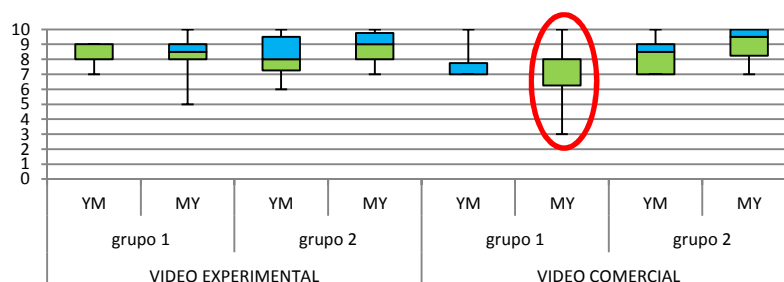


Figura 6.27. Gráfica cajas y bigotes de las valoraciones de la pregunta ¿Cuánto te ha gustado el contenido/mensaje?

Al igual que en el apartado anterior, se analiza si la diferencia de las puntuaciones es estadísticamente significativa mediante la realización de contrastes de hipótesis. Aplicando el test de Shapiro-Wilks se muestra que los datos no siguen una distribución normal. Comparando las medianas se ve que las diferencias de puntuación son significativas por lo que se compararán estadísticamente las diferencias de los valores de todos los datos recogidos en la Tabla 6.13.

Para comprobar si las diferencias en el valor de la mediana son estadísticamente significativas, se aplica el test de Wilcoxon. En este caso, el resultado del test de Wilcoxon muestra que la puntuación en cuanto a la puntuación del contenido/mensaje no tiene diferencias significativas según el tipo de vídeo (Tabla 6.14).

Tabla 6.14 Opinión del contenido/mensaje de los dos vídeo para  $\alpha = 0.05$

Hipótesis nula	Z-crítica = 1.96; -1.96 $\alpha = 0.05$	Decisión
La puntuación del contenido es similar a ambos vídeos	Z = -1.631, p = 0.103	Se acepta la hipótesis nula

A continuación se analizan las valoraciones del contenido/mensaje de ambos vídeos según el tipo de usuario (tipo 1 y 2). De nuevo, el test de Shapiro-Wilks muestra que los datos no siguen una distribución

normal y se utilizarán las medianas para conocer si las diferencias son significativas o no. En este caso, los datos muestrales son independientes, ya que los usuarios con un hijo son diferentes a los usuarios con dos hijos. Por tanto se aplicará el test de U-Mann Whitney con la hipótesis nula “la mediana de las valoraciones del contenido/mensaje de cada vídeo es igual para usuarios con un hijo que para usuarios con dos hijos”, frente a la hipótesis alternativa “la mediana de las puntuaciones del contenido/mensaje de cada vídeo es diferente según el tipo de usuario”. Como los datos obtenidos según el orden de visualización son independientes se aplicará también el mismo test con la hipótesis nula “la mediana de las puntuaciones del contenido/mensaje de cada vídeo es la misma cuando se visualiza el vídeo dibujado en primer lugar que cuando se visualiza en segundo lugar” frente a la hipótesis alternativa “la mediana de la puntuación del contenido/mensaje de cada vídeo es diferente según el orden de visualización”. Para todas las hipótesis se aplica un error  $\alpha = 0.05$ . La Tabla 6.15 muestra los resultados del test:

Tabla 6.15 Opinión del contenido/mensaje de ambos vídeos según tipo de usuario para  $\alpha = 0.05$ 

Hipótesis nula	Z-crítica = 1.96; -1.96 $\alpha = 0.05$	Decisión
La distribución de la puntuación de contenido/mensaje del vídeo M es la misma para los dos grupos de usuarios	Z -0.378=, p = 0.718	Hipótesis nula aceptada
<b>La distribución de la puntuación de contenido/mensaje del vídeo Y es la misma para los dos grupos de usuarios</b>	<b>Z = -2.720, p = 0.007</b>	<b>Hipótesis nula rechazada</b>
La distribución de la puntuación de contenido/mensaje del vídeo M es la misma para los diferentes órdenes de visualización	Z -0.686=, p = 0.512	Hipótesis nula aceptada
La distribución de la puntuación de contenido/mensaje del vídeo Y es la misma para los diferentes órdenes de visualización	Z = -1.214, p = 0.242	Hipótesis nula aceptada

Como puede verse, para el vídeo comercial, el contenido/mensaje presenta diferencias significativas entre los dos tipos de usuarios. Consultando la Tabla 6.13 se concluye que **los padres y madres de dos hijos valoran mejor el contenido/mensaje del vídeo comercial**. Esto puede deberse a su experiencia, que hace que aprecien más mensajes más directos y que muestren el producto real y no un concepto.

### 6.5.3. Resultados sobre la opinión de las ventajas de los vídeos

La Tabla 6.16 muestra la media, desviación estándar y la mediana de la puntuación de la pregunta “¿cómo de bien se muestran las ventajas del carrito convertible?” para cada uno de los vídeos (el dibujado y el comercial), así como por tipo de usuario y por orden de visualización de los vídeos.

Tabla 6.16 Media, varianza y mediana de las puntuaciones de las ventajas de ambos vídeos por orden de visualización

VENTAJAS	Media	Desviación Estándar	Mediana
Vídeo M	8,6	1,31	9
Vídeo Y	7,8	<b>2,02</b>	8
Usuario tipo 1 vídeo M	8,45	1,32	9
Usuario tipo 2 vídeo M	7,25	2,32	8
Usuario tipo 1 vídeo Y	8,25	2,27	8,5
Usuario tipo 2 vídeo Y	8,35	1,49	8,5
Vídeo M en el orden MY	8,3	<b>2,26</b>	9
Vídeo Y en el orden MY	7,65	<b>2,45</b>	8
Vídeo M en el orden YM	8,4	1,35	8
Vídeo Y en el orden YM	7,95	1,46	8

Los datos obtenidos de la tabla muestran que los valores de media en cuanto a la puntuación de las ventajas del carrito convertible son significativamente más altos para el vídeo M. No existe una gran

diferencia de valoración según el grupo poblacional. La tabla muestra que el el vídeo M obtiene una media más alta que Y independientemente del orden de visualización.

Si se analizan los promedios en función del tipo de usuario y el orden de visualización (Figura 6.28) los resultados promedio se sitúan entre un rango de 7 y 9. Los promedios de puntuación más altos en cuanto a lo bien que se muestran las ventajas se obtienen en la valoración del vídeo M. Los padres sin experiencia valoran más bajo las ventajas que muestra el vídeo comercial cuando lo visualizan después del experimental.

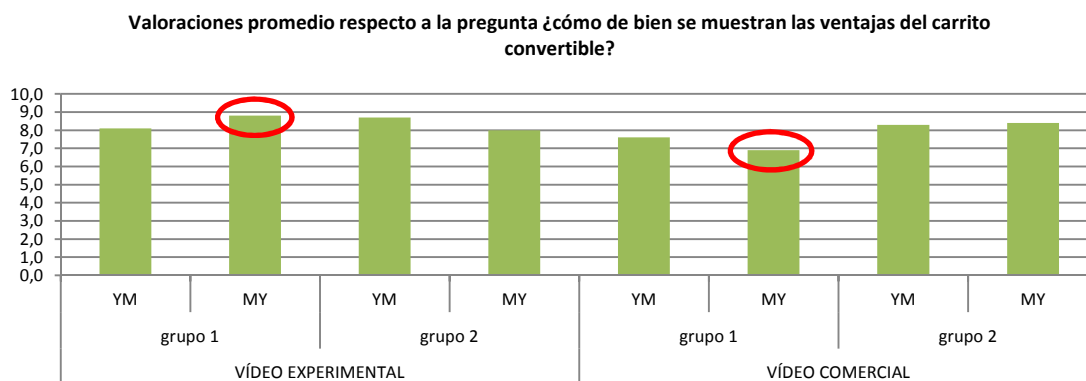


Figura 6.28 Valoraciones promedio a la pregunta sobre cómo se muestran las ventajas por vídeo, grupo y orden

La Tabla 6.16 muestra que la mayor desviación se produce con la visualización del vídeo experimental en primer lugar. Analizando las medias y desviaciones de las puntuaciones de lo bien que se muestran las ventajas según el orden de visualización y el tipo de usuario (Figura 6.29) se comprueba también que el orden de visualización MY obtiene valores con más dispersión negativa.

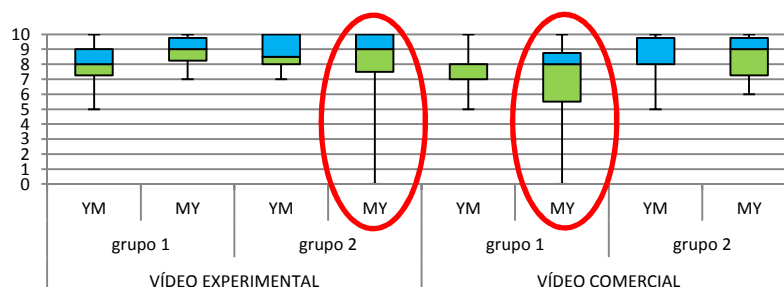


Figura 6.29. Gráfica de cajas y bigotes de las valoraciones de la pregunta ¿Cómo de bien se muestran las ventajas?

Se comprueba estadísticamente que las puntuaciones de lo bien que se muestran las ventajas del producto no siguen una distribución normal aplicando el test de Shapiro-Wilks. Posteriormente se compararan las medianas para comprobar si las diferencias de puntuación son significativas por lo que se comparan estadísticamente las diferencias de los valores de todos los datos recogidos en la Tabla 6.16.

Aplicando el test de Wilcoxon se comprueba si las diferencias en el valor de la mediana son estadísticamente significativas mostrando los resultados en la Tabla 6.17. En este caso, el resultado del test de Wilcoxon muestra que la puntuación de lo bien que se muestran las ventajas tiene diferencias significativa según el tipo de vídeo. Consultando la Tabla 6.16, el vídeo M es el que muestra valores superiores de la media de la puntuación sobre lo bien que se muestran las ventajas, por **tanto los sujetos opinan que el vídeo experimental muestra mejor las ventajas que el vídeo comercial.**

Tabla 6.17 Opinión de lo bien que se muestran las ventajas de los dos vídeos para  $\alpha = 0.05$

Hipótesis nula	Z- crítica = 1.96; -1.96 $\alpha = 0.05$	Decisión
----------------	---------------------------------------------	----------



La puntuación de las ventajas es similar a ambos vídeos	$Z = -2.092, p = 0.036$	Hipótesis nula rechazada
---------------------------------------------------------	-------------------------	--------------------------

A continuación se analizan los valores de las ventajas de ambos vídeos según el tipo de usuario. El test de Shapiro-Wilks muestra que los datos no siguen una distribución normal y se utilizarán las medianas para conocer si las diferencias son significativas o no. En este caso, los datos muestrales son independientes, ya que los usuarios con un hijo son diferentes a los usuarios con dos hijos y el orden de visualización también. Por tanto se aplicará el test de U-Mann Whitney con la hipótesis nula “la mediana de las valoraciones de lo bien que se muestran las ventajas de cada vídeo es igual para usuarios con un hijo que para usuarios con dos hijos”, frente a la hipótesis alternativa “la mediana de las puntuaciones de lo bien que se muestran las ventajas por cada vídeo es diferente según el tipo de usuario”. Por otra parte también se comparará la hipótesis nula “la mediana de las puntuaciones de lo bien que se muestran las ventajas de cada vídeo es la misma cuando se visualiza el vídeo dibujado en primer lugar que cuando se visualiza en segundo lugar” frente a la hipótesis alternativa: “la mediana de la puntuación de las puntuaciones de lo bien que se muestran las ventajas por cada vídeo es diferente según el orden de visualización” con un error  $\alpha = 0.05$ . La Tabla 6.18 muestra que el orden del tipo de usuarios y el orden de visualización no producen diferencias significativas en la valoración de lo bien que muestran las ventajas de cada vídeo.

Tabla 6.18 Opinión de lo bien que muestran las ventajas ambos vídeos según tipo de usuario y orden de visualización para  $\alpha = 0.05$

Hipótesis nula	Z-crítica = 1.96; -1.96 $\alpha = 0.05$	Decisión
La distribución de la puntuación de lo bien que se muestran las ventajas del vídeo M es la misma para los dos tipos de usuarios	$Z = -0.742, p = 0.478$	La hipótesis nula es aceptada
La distribución de la puntuación de lo bien que se muestran las ventajas del vídeo Y es la misma para los dos tipos de usuarios	$Z = -1.591, p = 0.121$	La hipótesis nula es aceptada
La distribución de la puntuación de lo bien que se muestran las ventajas del vídeo M es la misma para las dos visualizaciones	$Z = -0.910, p = 0.383$	La hipótesis nula es aceptada
La distribución de la puntuación de lo bien que se muestran las ventajas del vídeo Y es la misma para las dos visualizaciones	$Z = -0.138, p = 0.904$	La hipótesis nula es aceptada

#### 6.5.4. Resultados sobre la opinión de hasta qué punto se han sentido identificados con los vídeos

A continuación se muestran los valores de la media, varianza y mediana respecto a la puntuación de la pregunta “¿hasta qué punto te has sentido identificado con el vídeo?” para cada uno de los vídeos, según tipo de usuario y vídeo que visualizan y por último según vídeo y orden de visualización (Tabla 6.19).

Tabla 6.19 Media, varianza y mediana de las puntuaciones de lo que han sentido identificados con ambos vídeos

IDENTIFICACIÓN	Media	Desviación estándar	Mediana
Vídeo M	7	2,24	7
Vídeo Y	6,45	2,68	7
Usuarios tipo 1 vídeo M	5,9	<b>2,40</b>	6
Usuarios tipo 2 vídeo M	4,7	<b>2,41</b>	5
Usuarios tipo 1 vídeo Y	8,1	1,37	8
Usuarios tipo 2 vídeo Y	8,25	1,51	8
Vídeo M en el orden MY	6,95	2,29	7
Vídeo Y en el orden MY	6,45	<b>2,97</b>	7,5

Vídeo M en el orden YM	7,05	2,20	7
Vídeo Y en el orden YM	6,5	2,35	7

Los datos obtenidos de la tabla muestran que los valores de media en cuanto a la valoración de lo que se han sentido identificados son significativamente inferiores al resto de puntuaciones analizadas: estética, contenido/mensaje y lo bien que muestran las ventajas. Según el tipo de usuario, destaca que el vídeo comercial visualizado por ambos grupos obtiene medias bastante más altas que las obtenidas por el vídeo M. No existe una gran diferencia con las valoraciones obtenidas según el orden de visualización.

Si se analizan los promedios en función del tipo de usuario y el orden de visualización, se obtienen los resultados que se muestran en la Figura 6.30. En ella se aprecia que el grupo de padres con experiencia obtiene el promedio de puntuaciones más elevado frente a los padres sin experiencia.



Figura 6.30 Valoraciones promedio a la pregunta de lo que se han sentido identificados por vídeo, grupo y orden

La Tabla 6.19 muestra que la mayor desviación se produce con la visualización del vídeo comercial independientemente del orden de visualización. Comparando con los datos obtenidos en la Figura 6.31 se observa también que el vídeo comercial es el que obtiene mayor dispersión. Los valores más altos se han producido con la visualización de ambos vídeo por el grupo 2 con el orden de visualización MY. Por otra parte el grupo 1 valora peor tanto al vídeo comercial Y como al experimental M.

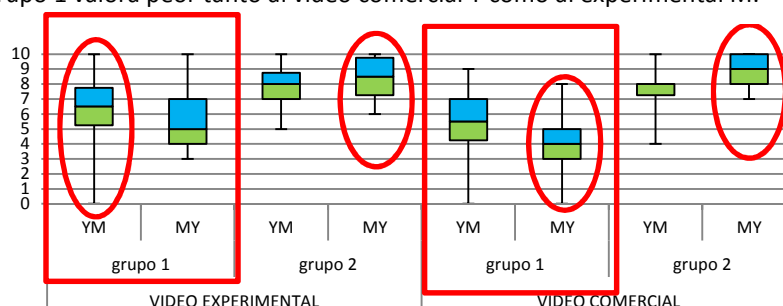


Figura 6.31. Gráfica de cajas y bigotes de las valoraciones de la pregunta ¿Cómo te has sentido identificado?

El siguiente paso consiste en analizar si la diferencia de las puntuaciones es estadísticamente significativa, realizando contrastes de hipótesis. Se comprueba mediante Shapiro-Wilks que las puntuaciones de lo que se han sentido identificados no siguen una distribución normal. Por tanto, para saber si las diferencias de la puntuación son significativas se compararán las medianas en lugar de las medias. Como puede verse en la Tabla 6.19, las medianas de las puntuaciones de los vídeos no son iguales por lo que se comparan estadísticamente las diferencias de todos los datos recogidos en la tabla.

En primer lugar se aplica el test de Wilcoxon en el que se prueba la hipótesis nula “la mediana de la puntuación de lo que se han sentido identificado de los dos vídeos es la misma” frente a la hipótesis alternativa “la mediana de la puntuación de lo que se han sentido identificados es diferente para cada

vídeo” con un error de  $\alpha = 0.05$ . Los resultados se muestran en la Tabla 6.20, en este caso la puntuación de lo que se han sentido identificados no tiene diferencias significativas según el tipo de vídeo.

Tabla 6.20 Opinión de lo que se han sentido identificados con los dos vídeos para  $\alpha = 0.05$

Hipótesis nula	Z-crítica = 1.96; -1.96 $\alpha = 0.05$	Decisión
La puntuación de lo que se han sentido identificados es similar a ambos vídeos	$Z = -1.535$ , $p = 0.125$	Se acepta la hipótesis nula

A continuación se analizan las valoraciones de lo que se han sentido identificados con ambos vídeos según el tipo de usuario. El test de Shapiro-Wilks muestra que los datos no siguen una distribución normal por lo que se utilizarán las medianas para saber si las medias son significativas o no. Comparando las medianas se ve que las diferencias de puntuación son significativas por lo que se compararán estadísticamente las diferencias de los valores de todos los datos recogidos en la Tabla 6.19.

De nuevo se aplica el test de U-Mann Whitney con la hipótesis nula “la media de las valoraciones de lo que se han sentido identificados de cada vídeo es igual para usuarios con un hijo que para usuarios con dos hijos” frente a la hipótesis alternativa “la mediana de las puntuaciones de lo que se han sentido identificados por cada vídeo es diferente según el tipo de usuario”. Para el orden de visualización se aplicará el mismo test, esta vez con la hipótesis nula “la mediana de las puntuaciones de lo que se han sentido identificados por cada vídeo es la misma cuando se visualiza el vídeo dibujado en primer lugar que cuando se visualiza en segundo lugar” frente a la hipótesis alternativa “la mediana de la puntuación de lo que se han sentido identificados por cada vídeo es diferente según el orden de visualización”. Para todas las hipótesis se aplica un error  $\alpha = 0.05$ . La Tabla 6.21 muestra los resultados del test, como puede verse para el vídeo comercial y el experimental la puntuación de lo que se han sentido identificados presenta diferencias significativas entre los dos tipos de usuarios. Consultando la Tabla 6.19 se concluye que **el grupo 1 se siente más identificado con el vídeo M y el grupo 2 con el vídeo Y**. Quizás la utilización de un vídeo que muestra personas y productos finales hace que se sientan más identificados que con un vídeo animado que muestra un producto conceptual.

Tabla 6.21 Opinión de lo que se han sentido identificados en ambos vídeos según el tipo de usuario para  $\alpha = 0.05$

Hipótesis nula	Z-crítica = 1.96; -1.96 $\alpha = 0.05$	Decisión
La distribución de la puntuación de lo que se han sentido identificados en el vídeo M es la misma para los dos grupos de usuarios	$Z = -3.098$ , $p = 0.002$	Hipótesis nula rechazada
La distribución de la puntuación de lo que se han sentido identificados en el vídeo Y es la misma para los dos grupos de usuarios	$Z = -4.252$ , $p = 0.000$	Hipótesis nula rechazada
La distribución de la puntuación de lo que se han sentido identificados en el vídeo M es la misma para los diferentes órdenes de visualización	$Z = -0.233$ , $p = 0.802$	Hipótesis nula aceptada
La distribución de la puntuación de lo que se han sentido identificados en el vídeo Y es la misma para los diferentes órdenes de visualización	$Z = -0.123$ , $p = 0.904$	Hipótesis nula aceptada

### 6.5.5. Resultados del cuestionario C3 con los 54 sujetos del experimento

Se ha analizado el resultado del cuestionario de comparación de los dos vídeos visualizados para el conjunto de 54 sujetos que participaron. La finalidad es comprobar si los resultados son los mismos que cuando se han analizado sólo para los 40 sujetos en los que la recogida de datos mediante cascos EEG ha sido válida.

La siguiente tabla muestra la media, desviación y mediana de los resultados de opinión de los vídeos con los 54 datos recogidos.

Tabla 6.22 Media, varianza y mediana de las puntuaciones de todas las características de ambos vídeos, por tipo de usuario y por orden de visualización (54 sujetos)

<b>ESTÉTICA</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación Estándar</b>	<b>Mediana</b>
Vídeo M	7,74	1,88	8
Vídeo Y	7,81	1,75	8
Usuarios tipo 1 vídeo M	8,21	1,26	8
Usuarios tipo 2 vídeo M	7,23	2,27	7,5
Usuarios tipo 1 vídeo Y	7,46	1,32	7
Usuarios tipo 2 vídeo Y	8,19	2,05	9
Vídeo M en el orden MY	8,03	1,47	8
Vídeo Y en el orden MY	7,89	1,44	8
Vídeo M en el orden YM	7,42	2,20	8
Vídeo Y en el orden YM	7,73	2,02	8
<b>CONTENIDO/MENSAJE</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación Estándar</b>	<b>Mediana</b>
Vídeo M	8,5	1,24	9
Vídeo Y	8,12	1,46	8
Usuarios tipo 1 vídeo M	8,21	1,26	8
Usuarios tipo 2 vídeo M	7,23	2,27	7,5
Usuarios tipo 1 vídeo Y	7,57	1,54	8
Usuarios tipo 2 vídeo Y	8,73	1,09	9
Vídeo M en el orden MY	8,03	1,47	8
Vídeo Y en el orden MY	8,21	1,58	8
Vídeo M en el orden YM	7,42	2,20	8
Vídeo Y en el orden YM	8,03	1,31	8
<b>VENTAJAS</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación Estándar</b>	<b>Mediana</b>
Vídeo M	8,64	1,29	9
Vídeo Y	8,03	1,91	8
Usuarios tipo 1 vídeo M	8,67	1,31	9
Usuarios tipo 2 vídeo M	8,61	1,27	8,5
Usuarios tipo 1 vídeo Y	7,57	2,16	8
Usuarios tipo 2 vídeo Y	8,53	1,44	9
Vídeo M en el orden MY	8,92	1,16	9
Vídeo Y en el orden MY	8,03	2,24	8,5
Vídeo M en el orden YM	8,34	1,35	8
Vídeo Y en el orden YM	8,03	1,48	8
<b>IDENTIFICACIÓN</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación Estándar</b>	<b>Mediana</b>
Vídeo M	7,25	1,75	7
Vídeo Y	6,75	2,61	7,5
Usuarios tipo 1 vídeo M	6,39	2,42	6,5
Usuarios tipo 2 vídeo M	8,19	1,49	8
Usuarios tipo 1 vídeo Y	5,21	2,45	5
Usuarios tipo 2 vídeo Y	8,42	1,52	8
Vídeo M en el orden MY	7,39	2,22	7,5
Vídeo Y en el orden MY	6,64	2,78	7,5
Vídeo M en el orden YM	7,11	2,20	7
Vídeo Y en el orden YM	6,88	2,40	7,5

Al aplicar los test de comparación que se han descrito en el apartado 6.5 para los datos de la Tabla, se obtienen las mismas conclusiones, salvo para la puntuación del contenido de los vídeos, que en el caso de 40 sujetos no presentaba diferencias significativas, pero en el caso de 54 sujetos las diferencias en la puntuación sí que resultan significativas, siendo mejor puntuado el vídeo M. Con 40 sujetos esta puntuación también era mayor en el vídeo dibujado y, al aumentar el tamaño de la muestra, la diferencia de puntuación se ha acentuado más. Por tanto, se concluye que la opinión sobre el contenido de los dos vídeos es diferente, siendo mejor para el vídeo dibujado. Esto puede deberse a que en el vídeo dibujado se ha mostrado la evolución de las necesidades del usuario en el tiempo. También puede

deberse a que el mensaje medioambiental, ausente en el vídeo comercial, ha calado en cierta medida en los usuarios.

Como ya se ha dicho, para el resto de resultados las conclusiones son las mismas que cuando se ha analizado para 40 sujetos.

#### 6.5.6. Valoraciones de lo que más les ha llamado la atención de cada uno de los vídeos

En la Figura 6.32 y Figura 6.33 se muestran los comentarios libres del cuestionario C3 respecto a lo que más le ha llamado la atención en cada uno de los vídeos. Para este apartado se han tenido en cuenta a los 54 participantes en la experiencia. Las respuestas obtenidas se han agrupado por diferentes temáticas:

- referencia al medio ambiente
- explicación de la idea/mensaje, estética
- forma de mostrar el producto
- valoración positiva del producto/idea

La mayor parte de los encuestados destaca la valoración positiva del producto/idea mostrado en el vídeo M seguida de cerca por la referencia medioambiental del mismo. Por otra parte destacar que la estética del mensaje es una de las características del vídeo menos valorada.

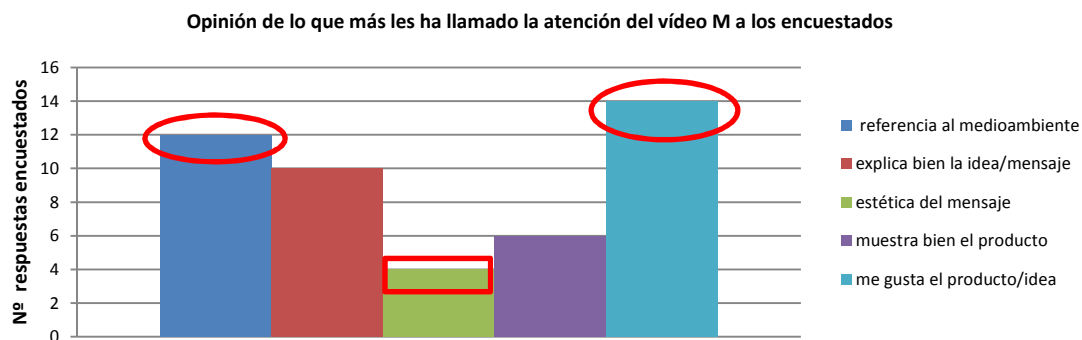


Figura 6.32. Número de valoraciones según temática de las respuestas de los usuarios

La recopilación de las respuestas negativas en cuanto al vídeo M, muestran que:

- dos sujetos comentan que “no existe en el mercado muchos carros convertibles y los que existen son muy caros”
- a uno de ellos “no le gusta la posición de los niños en el carrito”
- otro que opina que “es muy aparatoso”
- cuatro de ellos comentan que “no les llama la atención por nada en especial” y que “ambos se parecen mucho”
- uno afirma que “le parece excesiva la explicación del nuevo carro” y que “el vídeo le resulta lento”

Para el vídeo comercial Y (Figura 6.33) destaca la cantidad de afirmaciones positivas (32 de los 54 encuestados) en cuestiones relacionadas con el producto como:

- “lo bien que lo muestra”
- “la facilidad de uso”
- “la posición de los niños”
- “la posibilidad de llevar a dos niños”
- “es difícil seguir la información”

- “que hay cuestiones del carro que no están claras”, como por ejemplo, “¿dónde se guarda la otra sillita cuando no la usas?”
- “la excesiva anchura del carro cuando llevas a un único hijo”

En cuanto a la estética del vídeo comercial Y, (7 de los 54 encuestados) la valoran positivamente en aspectos como:

- la calidad de las imágenes
- el protagonismo del padre en el vídeo

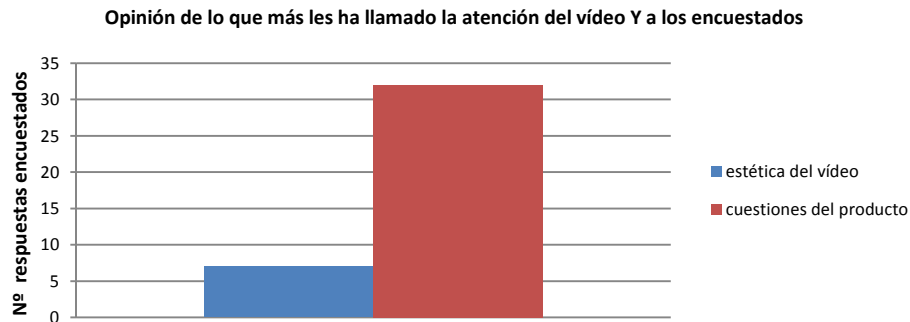


Figura 6.33. Valoraciones de lo que más les ha llamado la atención del vídeo comercial por temática

Algunos de ellos comentan negativamente aspectos del vídeo comercial como:

- la falta de la madre en las imágenes (no se han sentido identificados)
- la idealidad de los escenarios utilizados en el mismo (aceras, andenes y ascensores anchos y poco poblados).

## 6.6. Resultados de las entrevistas a usuarios

Al finalizar la visualización de ambos vídeos se entrevista de manera informal durante unos 5 a 10 minutos a los participantes en el experimento (Figura 5.6). Se les pide su opinión sobre los vídeos visualizados en cuanto a la estética, mensaje, producto visualizado y también por su experiencia personal con carritos/cochecitos de bebé.

Las opiniones son recopiladas mediante anotaciones por el propio investigador (Figura 6.34) en la zona interior de la sala habilitada para la experiencia.



Figura 6.34 Entrevistas iniciales

Tal y como está planificado en el capítulo 5, la entrevista se realizó en dos fases:

- la primera después de la visualización de los vídeos
- y la segunda fase realizada unos días más tarde en la que se vuelve a contactar telefónicamente con cada uno de los encuestados para preguntarles si había variado la opinión en algún aspecto respecto a los temas comentados en la entrevista inicial. La duración máxima de la entrevista telefónica esta en torno a los 3 minutos. En este estudio se recopilarn los

comentarios más comunes realizados por los encuestados así como si se ha modificado la opinión de los encuestados respecto a algún aspecto relacionado con la visualización de ambos vídeos.

La justificación de la realización de la entrevista en dos fases ha sido comprobar si la recepción del mensaje ha evolucionado con el paso del tiempo y si el paso del tiempo hace que la opinión ante la visualización de ambos vídeos ha cambiado o no la opinión inicial de los encuestados.

Las entrevistas se realizaron a los 54 encuestados que han participado en el experimento. Para el estudio no se han tenido en cuenta las unidades familiares ya que interesaba conocer la opinión de ambos componentes de la familia por si difería el punto de vista de las problemáticas que se originan a la hora de usar los cochecitos de bebés.

Las afirmaciones o comentarios más significativos generados por los encuestados durante las entrevistas se han dividido en los siguientes apartados:

- Opiniones respecto al vídeo comercial (Y) y el vídeo elaborado para la experiencia (M)
- Valoraciones respecto al diseño de los diferentes carros visualizados: extensible y el convertible
- Valoraciones en cuanto a motivos de la no adquisición de carros convertibles
- Diferentes opiniones recopiladas en las entrevistas

#### 6.6.1. Opinión respecto al vídeo comercial y el experimental obtenida de la entrevista

Las respuestas de las opiniones del vídeo comercial Y muestran que a los padres del grupo 2 les resulta más real un vídeo que muestre las ventajas del producto con personas ya que se imaginan más la idea final y se sienten más identificados (Figura 6.35).

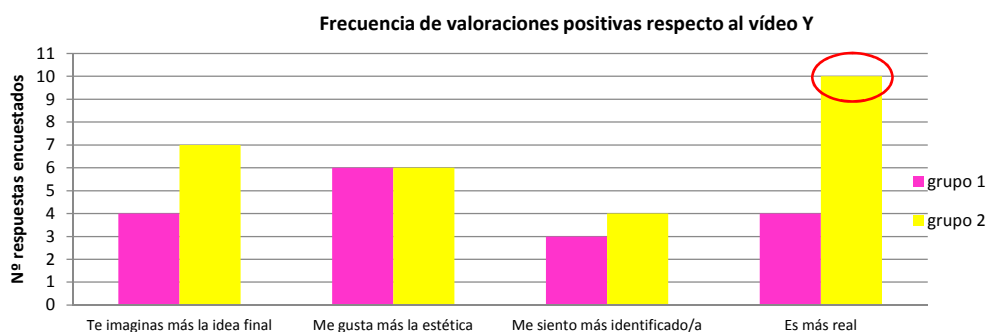


Figura 6.35 Opiniones positivas frente al vídeo Y

Las valoraciones negativas del vídeo comercial Y (Figura 6.36) muestran que los sujetos del grupo 1 consideran más que los del grupo 2 que:

- es un claro mensaje comercial
- que no se explica bien la transformación del carro ya que faltan imágenes
- no se sienten identificados ya que como algunos opinan “es excesivamente escandinavo”

Estas opiniones refuerzan la idea que los personajes animados hacen que el mensaje sea más universal.

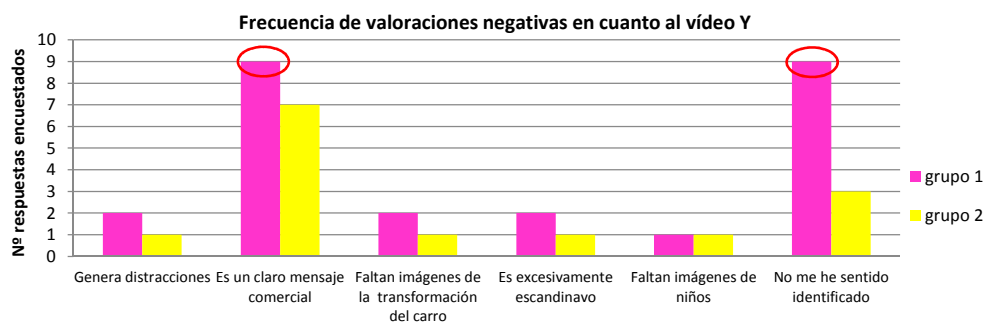


Figura 6.36 Opiniones negativas del vídeo Y

Las valoraciones frente al vídeo experimental M (Figura 6.37) muestran que los sujetos del grupo 1 opinan lo bien que explica el vídeo experimental la evolución del carro y que no deja dudas en cuanto al mensaje. Tal vez debido a su falta de experiencia en este tipo de carros. Destaca también la importancia que le dan al tema medioambiental, la estética y no dejar dudas en cuanto al mensaje los sujetos del grupo 1. Ambos grupos opinan igual en cuanto a la estética, sentirse identificados con la situación y lo novedoso/original que es.

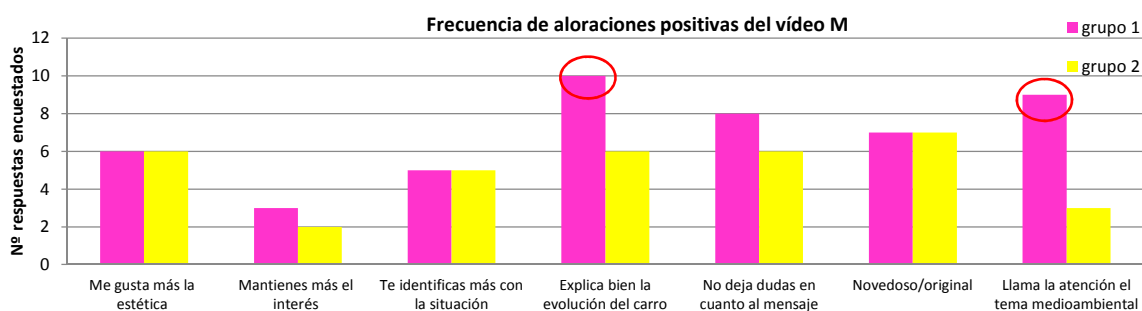


Figura 6.37 Valoraciones positivas del vídeo M

Las valoraciones negativas recopiladas del vídeo experimental M muestran que ambos grupos necesitarían ver más el producto, ya que han estado más pendientes del mensaje que de cómo es el carrito. A algunos de ellos les parece un vídeo excesivamente lento (Figura 6.38).

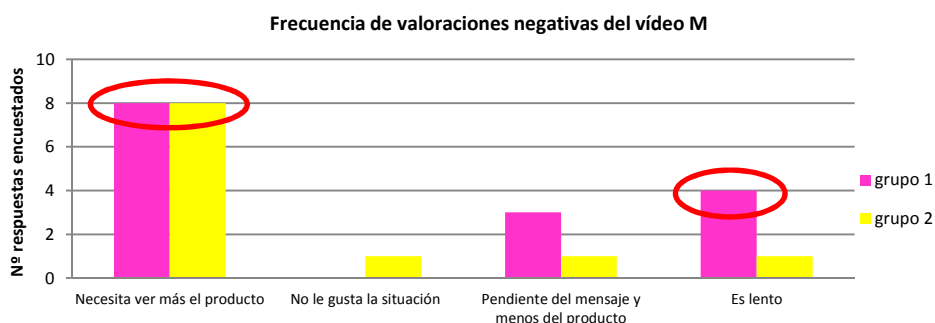


Figura 6.38 Valoraciones negativas del vídeo M

### 6.6.2. Opinión obtenida de la entrevista frente a los diseños de los carritos

Durante las entrevistas se les ha preguntado a los encuestados la opinión de los diseños presentados en los vídeos visualizados, el carro con accesorios mostrado en el vídeo M y el carro extensible mostrado en el vídeo Y. Respecto a este último, gran parte de los encuestados opinan que es demasiado ancho para pasar por puertas y ascensores aunque a muchos de ellos les resulta un carro atractivo debido a la marca, calidades y a la colocación de los niños en paralelo, posición que consideran más adecuada para transportar a sus hijos (Figura 6.39).



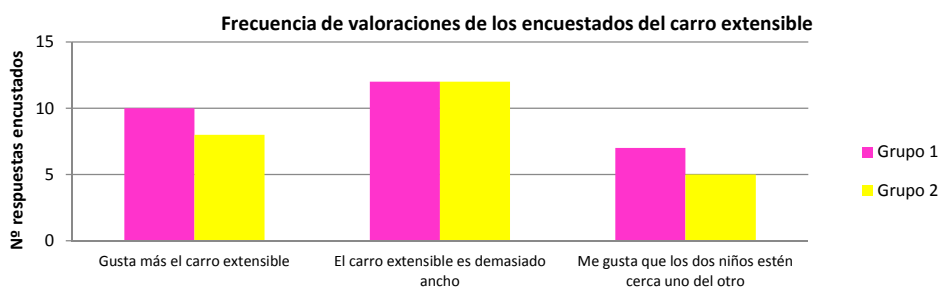


Figura 6.39 Opiniones de los encuestados del carro extensible mostrado en el vídeo Y

El carro mostrado en el vídeo experimental M obtiene opiniones favorables en cuanto a que les gusta más la idea que la del carro extensible. El gran inconveniente para los padres es la altura y posicionamiento de los bebés (Figura 6.40). El hecho de tener un carro individual y añadirle un acople para transformarlo en uno doble es considerada una de sus grandes ventajas.

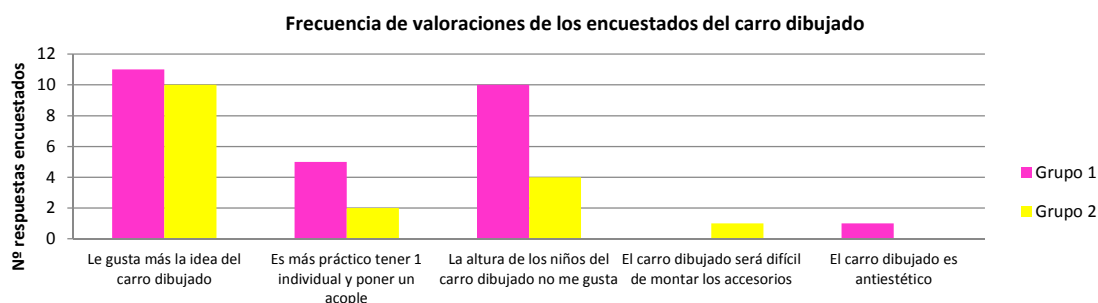


Figura 6.40 Opiniones de los encuestados del carro convertible mostrado en el vídeo M

Una cuestión importante es el motivo que haría que se decantaran por uno u otro cochecito (Figura 6.41). Las entrevistas muestran que si se les hubiera mostrado un carro convertible como el visualizado en los vídeos hubieran estudiado comprarlo. La compra muchas veces depende de si vas a saber o no si tendrás un hijo en un corto periodo de tiempo cuestión que en ese momento quizás no es considerada. Algunos sujetos del grupo 2 no encontraron carros similares a los mostrados y que para muchos de ellos la compra de este tipo de carritos dependería del precio de los mismos.

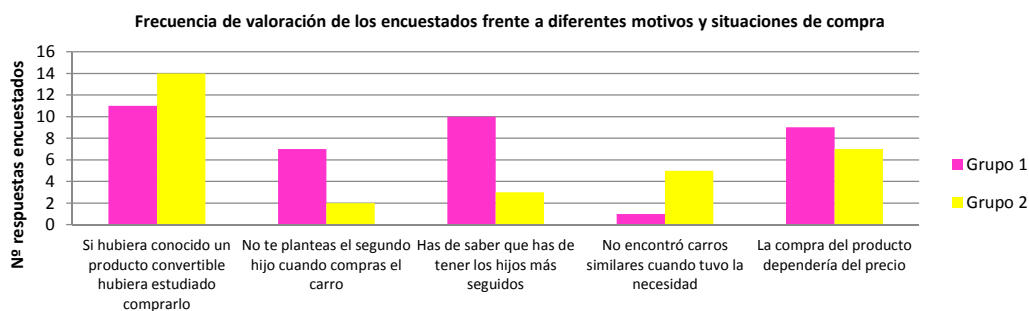


Figura 6.41 Opinión de los encuestados frente a opciones de compra

En cuanto a los comentarios más interesantes realizados por los encuestados destacan:

- La unanimidad de los participantes en cuanto a la dificultad que existen a la hora de elegir el carro que mejor se adapta a las necesidades de cada familia, tanto funcionales, económicas como estéticas. Destacan las horas de aprendizaje de las características esenciales de cada producto y la falta de experiencia que existe en estos productos. Algunos se fiaron de familiares o amigos con experiencia previa y otros consultaron webs y foros sobre el tema.

- A algunos padres no se les supo vender correctamente el carro extensible en los puntos de venta del distribuidor, esto refleja la falta de conocimiento que existe ante este tipo de producto y las ventajas que genera.
- Muchos padres no pueden elegir el primer carro de sus hijos debido a que es un regalo familiar por lo que con el paso del tiempo muchas veces han de adquirir otro ya que no se adapta a sus necesidades.
- Llama la atención que algunos padres han “ideado” soluciones caseras para transportar a sus hijos por la falta de componentes (están descatalogados o son difíciles de encontrar) o bien por el elevado precio de los mismos. Han utilizado accesorios de otras marcas o han creado asientos en carros individuales que estaban gastando.
- A muchos de ellos los vídeos comerciales de estos productos les parecen idílicos y no se sienten nada identificados.
- Destacar que la participación en este experimento les ha hecho valorar el consumo de carros que han adquirido y sobre todo fijarse en características de los carros propios y los que tenían alrededor.
- Un usuario opina que la previsión ante este tipo de productos no tiene sentido ya que como padres adquieren los productos que necesitan en cada momento y que se adaptarían a nuevas necesidades vendiendo aquellos productos que no necesitan y adquiriendo los necesarios en cada momento.
- A la mayoría de ellos no se les pasó por la cabeza la necesidad de adquirir un producto de este tipo debido a que en ese momento no estaban pensando en la posibilidad de tener otro hijo en un tiempo relativamente corto.

Aproximadamente el 51,8% de los encuestados prefieren el carro extensible de Bugaboo, el 31,5% el carro con acoples y aproximadamente un 16,7 % no lo tienen claro. Únicamente un sujeto ha variado su opinión respecto a la adquisición de un carro en línea mediante accesorios, el resto de los encuestados seguía opinando de la misma manera después de volver a contactar con cada uno de ellos unos días más tarde. El vídeo experimental elaborado ha sido bien acogido por la mayoría de los participantes

## 6.7. Resultados de las emociones medidas mediante cascos EEG

Como ya se ha dicho en el capítulo 5.2, el objetivo de este apartado es comprobar si los encuestados reaccionan igual dependiendo de la experiencia y el orden de visualización y comparar su percepción subjetiva reflejada en las encuestas con los resultados obtenidos de los cascos electroencefalográficos. Los datos obtenidos pretenden demostrar si un vídeo más emotivo, que explica mediante ilustraciones cómo un producto se adapta a diferentes necesidades, que incide en temas como las ventajas de usar más los productos (ahorro, disminución en el consumo de materias primas y la acumulación de productos) y el consiguiente beneficio para el medio ambiente, genera valores más altos en los parámetros emocionales positivos que uno comercial que se centra únicamente en la funcionalidad del producto y por consiguiente, se supone más frío o menos emotivo que el anterior.

Para cada uno de los parámetros se estudian los valores medios por usuario, grupo, vídeo y orden de visualización así como sus interacciones. Se obtienen los diagramas de cajas y bigotes de cada variable para mostrar la distribución de valores y discernir mediante análisis ANOVA los factores significativos. Por último, se analiza la evolución lineal de los valores de los parámetros emocionales a lo largo del tiempo en diferentes fases. Estas fases hacen referencia a las secuencias significativas en las que se divide el vídeo experimental M (Tabla 5.3) que muestran un mensaje concreto que se pretende estudiar.

En el caso que se relata y sobre la base de la actividad cerebral del usuario, Emotiv EPOC recopila diferentes medidas relacionadas con las emociones que son compatibles con nuestra intención, entre

éstas la emoción o excitación instantánea o a corto plazo (ECP); la emoción o excitación a largo plazo (ELP); el interés/aburrimiento (I/A); la meditación (ME) y por último la frustración (F).

En el ANEXO 4 se recopilan los valores promedio de cada una de las emociones. Antes de iniciar el análisis de los promedios se comprueba si los datos de cada emoción siguen una distribución normal validada con el test Kolmogorov-Smirnov con una  $D_n$  crítica ( $n=80$ ,  $\alpha=0,01$ ) = 0,182 obteniendo para cada emoción los siguientes resultados:

- Excitación CP:  $D_n = 0,142$
- Excitación LP:  $D_n = 0,153$
- Interés:  $D_n = 0,026$
- Meditación:  $D_n = 0,178$
- Frustración:  $D_n = 0,093$

Por lo que según los resultados obtenidos, todas las variables que medimos con los cascos presentan una distribución normal.

Para facilitar la comparación de resultados se elabora la Tabla 6.23 se muestran los valores promedio de cada vídeo y grupo.

Tabla 6.23 Promedio de la intensidad de cada emoción por vídeo y grupo

EMOCIONES	Vídeo M	Vídeo Y	Grupo 1	Grupo 2	YM	MY
EXCITACIÓN A CORTO PLAZO	0,2120	0,2248	0,1934	0,2434	0,1676	0,2691
EXCITACIÓN A LARGO PLAZO	0,2408	0,2845	0,2497	0,2756	0,2306	0,2947
INTERÉS/ABURRIMIENTO	0,6631	0,6614	0,6757	0,6489	0,6693	0,6552
MEDITACIÓN	0,3526	0,3578	0,3740	0,3364	0,3682	0,3422
FRUSTRACIÓN	0,4359	0,4611	0,4296	0,4674	0,4089	0,4881

En la Tabla 6.24 se muestran los valores promedio de la intensidad de cada emoción por vídeo, grupo y orden de visualización.

Tabla 6.24 Promedio de la intensidad de cada emoción por vídeo, grupo y orden de visualización

EMOCIONES	VIDEO Y				VIDEO M			
	GRUPO 1		GRUPO 2		GRUPO 1		GRUPO 2	
	YM	MY	YM	MY	YM	MY	YM	MY
ECP	0,1370	0,2661	0,1767	0,3192	0,1689	0,2016	0,1878	0,2897
ELP	0,2619	0,2954	0,2243	0,3564	0,2363	0,2053	0,2000	0,3218
I/A	0,6980	0,6524	0,6660	0,6291	0,6784	0,6738	0,6348	0,6655
MEDITACIÓN	0,4010	0,3529	0,3522	0,3250	0,3817	0,3605	0,3379	0,3303
FRUSTRACIÓN	0,3893	0,4983	0,4076	0,5490	0,4163	0,4144	0,4222	0,4908

### 6.7.1. Medición de la excitación a corto plazo (ECP)

Una vez obtenidos los valores emocionales de la excitación a corto plazo en cada momento de los vídeos visualizados mediante los cascos EEG se calcula el valor promedio de la emoción ECP de cada uno de los sujetos por grupo, vídeo y orden de visualización (Figura 6.42).

La ECP media con el valor notablemente más alto pertenece a la población del grupo 2 durante la visualización del vídeo Y cuando dicho vídeo ha sido visualizado en segundo lugar (MY). Otro valor destacable es el de un usuario del grupo 2 al visualizar el vídeo M en primer lugar (MY). Los sujetos que generan valores promedio menores en la ECP son los que visualizaron el vídeo Y en primer lugar.

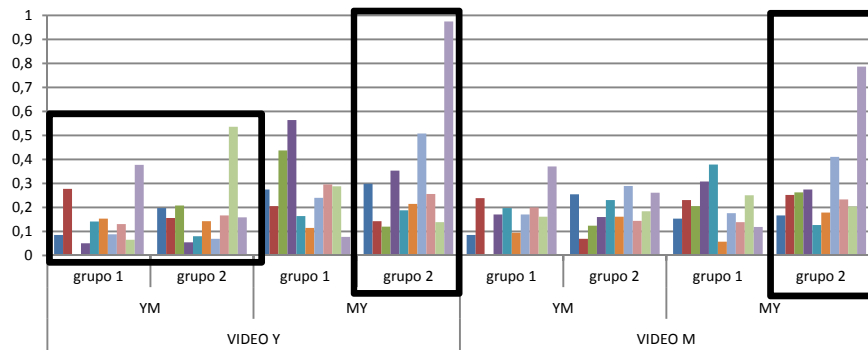


Figura 6.42 Valores promedio de la ECP de cada sujeto

Los valores medios de la ECP según grupo y orden de visualización muestran que el vídeo que ha provocado mayor excitación media es el Y visualizado por el grupo 2 en segundo lugar (MY) (Figura 6.43). El valor mínimo ha sido generado por el grupo 1 cuando visualiza el vídeo Y en primer lugar (YM). El grupo 2 ha generado valores más elevados en la visualización de ambos vídeos independientemente del orden. El vídeo Y ha generado mayor excitación a corto plazo cuando se ha visualizado en segundo lugar (MY).

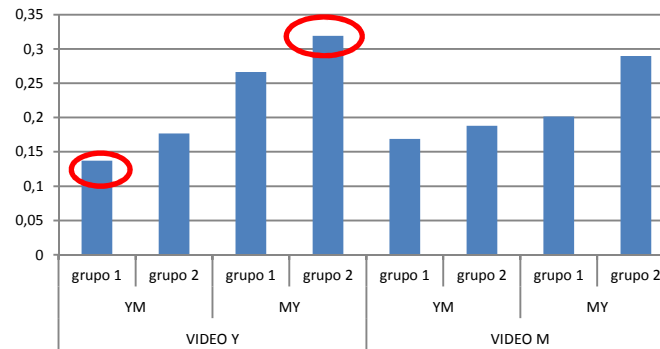


Figura 6.43 Media de la ECP de cada vídeo por orden de visualización y grupo

Los datos promedio obtenidos por usuario se pasan a comparar su distribución de valores según diferentes factores:

- Los vídeos visualizados (comercial (Y) y experimental (M))
- Por los grupos generados (grupo 1 (G1) y 2 (G2))
- El orden de visualización de cada vídeo, si se ha visualizado primero el comercial YM, o bien el vídeo experimental MY
- Las interacciones entre vídeo y grupo [G1-Y/G1-M/G2-Y/G2-M]
- Interacciones entre vídeo y orden de visualización [Y-YM/Y-MY/M-MY/M-YM]
- Interacciones entre grupo y orden de visualización [G1-MY/G1-YM/G2-MY/G2-MY]
- Interacciones de todas las variables: vídeo, grupo y orden de visualización [Y-G1-YM/Y-G1-MY/Y-G2-YM/Y-G2-MY/ M-G1-YM/M-G1-MY/M-G2-YM/M-G2-MY]

Como se ha comprobado anteriormente, todos los datos siguen una distribución normal por lo que se estudiará mediante análisis ANOVA aquellos que son significativos. Una vez planteadas las interacciones entre factores se pasa a analizar los parámetros emocionales de la excitación a corto plazo (ECP) y su evolución lineal a lo largo del tiempo según las secuencias significativas comentadas anteriormente (Tabla 5.3).

### 6.7.1.1. Comparativa de la ECP en los vídeos visualizados

Si se compara la ECP en los vídeos visualizados, se puede ver en la Figura 6.44, que la mediana es ligeramente más alta para el vídeo experimental M. Se muestran una distribución de valores más dispersos hacia los valores más altos para el vídeo comercial.

Para probar la hipótesis nula “la media de las valoraciones de la ECP son iguales para cada vídeo” frente a la hipótesis alternativa “la media de las valoraciones de la ECP es diferente en cada vídeo” se realiza análisis ANOVA que muestra que la diferencia de valor de la excitación a corto plazo obtenida en cada vídeo no es significativa (Tabla 6.25).

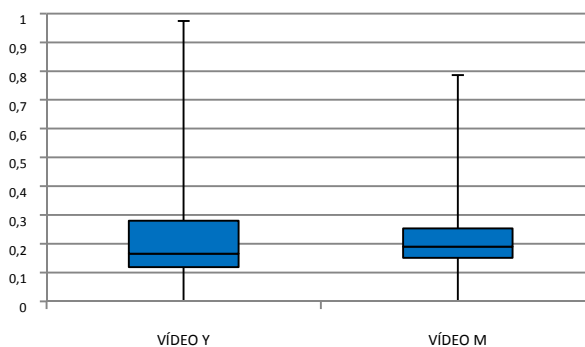


Figura 6.44 Diagrama de caja y bigotes de la ECP según vídeo

Tabla 6.25 Influencia de los valores obtenidos de ECP en los vídeos visualizados

Factores a comparar	$H_0$	$F$ crítica = 3,9634		DECISIÓN
Vídeos visualizados	La ECP es igual en ambos vídeos	$F(1,78) = 0,1339$	$p = 0,7154$	Se acepta la hipótesis nula

### 6.7.1.2. Comparativa de la ECP por grupo

Los resultados promedio obtenidos considerando el grupo poblacional, muestran que la mediana es ligeramente más alta para el grupo 2, existiendo también para esa muestra datos más dispersos con valores cercanos a 1 (Figura 6.45). Para probar la hipótesis nula “la media de las valoraciones de la ECP son iguales para cada grupo” frente a la hipótesis alternativa “la media de las valoraciones de la ECP es diferente en cada grupo” se realiza el estudio ANOVA que muestra que la diferencia de valor de la excitación a corto plazo en cada grupo no es significativa (Tabla 6.26).

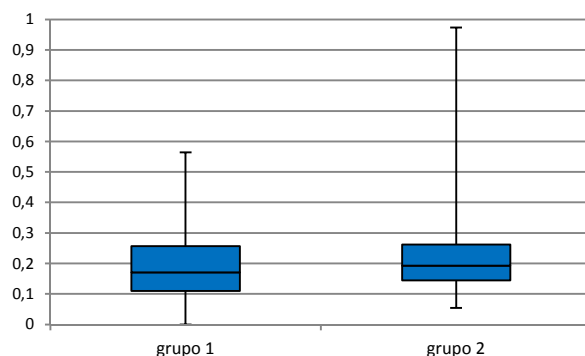


Figura 6.45 Diagrama de caja y bigotes de la ECP por grupo

Tabla 6.26 Influencia de los valores obtenidos de ECP según grupo

Factores a comparar	$H_0$	$F$ crítica = 3,9634		DECISIÓN
Grupo poblacional	La ECP es igual en ambos grupos	$F(1,78) = 2,0908$	$p = 0,1521$	Se acepta la hipótesis nula

### 6.7.1.3. Comparativa de la ECP por orden de visualización

En la siguiente figura se muestra la distribución de los parámetros emocionales de la excitación a corto plazo según orden de visualización de los vídeos. La Figura 6.46 muestra un valor de mediana superior cuando se visualiza primero el vídeo dibujado (MY) así como una dispersión de valores más alta. Para probar la hipótesis nula “la media de las valoraciones de la ECP son iguales para cada orden” frente a la hipótesis alternativa “la media de las valoraciones de la ECP es diferente para cada orden” se realiza el análisis ANOVA se comprueba que existe una relación significativa entre la excitación a corto plazo y el orden de visualización de los vídeos (Tabla 6.27). Comparando los promedios de la intensidad de la ECP según el orden la Tabla 6.23 muestra que **visualizar los vídeos en el orden MY provoca mayor ECP**. Por lo que promocionar estos productos combinando este tipo de información en este orden puede crear más impacto en el usuario.

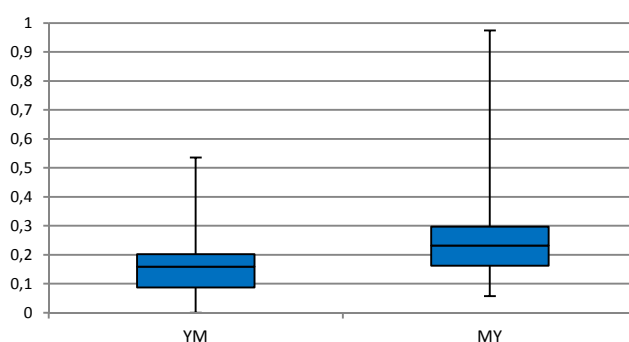


Figura 6.46 Diagrama de caja y bigotes de la ECP por orden de visualización

Tabla 6.27 Influencia de los valores obtenidos de ECP según orden de visualización

Factores a comparar	$H_0$	$F_{crítica} = 3,9634$		DECISIÓN
Orden de visualización	La ECP es igual según el orden	$F(1,78) = 8,9061$	$p = 0,0037$	Hipótesis nula rechazada

### 6.7.1.4. Comparativa de la ECP por vídeo y grupo

A continuación se pasa a analizar las posibles interacciones entre las variables calculando los valores medios obtenidos en cada vídeo y grupo poblacional (Figura 6.47). La mediana más alta la obtiene el grupo 2 visualizando el vídeo experimental M. La distribución de los valores del grupo 2 visualizando el vídeo comercial Y obtiene valores más dispersos cercanos a 1.

Para probar la hipótesis nula “la media de las valoraciones de la ECP son iguales para la cada vídeo según el grupo que lo visualice” frente a la hipótesis alternativa “la media de las valoraciones de la ECP es diferente para cada vídeo según el grupo que lo visualice” se realiza el análisis ANOVA. Mediante el análisis se comprueba (Tabla 6.28) que estos valores no son valores significativos para el estudio.

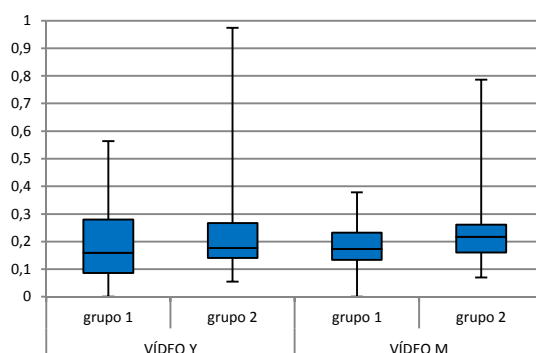


Figura 6.47 Diagrama de caja y bigotes de la ECP por vídeo y grupo

Tabla 6.28 Influencia de los valores obtenidos de ECP según vídeo y grupo

Factores a comparar		$F_{crítica} = 3,9667$		DECISIÓN
Grupo poblacional		$F(1,76) = 2,0410$	$p = 0,1571$	
Vídeos visualizados		$F(1,76) = 0,1339$	$p = 0,7153$	
Interacción	$H_0$ La ECP es igual para cada vídeo según el grupo que lo visualiza	$F(1,76) = 0,0103$	$p = 0,9194$	Se acepta la hipótesis nula

#### 6.7.1.5. Comparativa de la ECP por orden de visualización y vídeo

En este caso se quiere comparar si la interacción entre los parámetros emocionales obtenidos de la ECP según el orden de visualización de los vídeos (dato significativo de modo aislado) y los vídeos visualizados son datos relevantes estadísticamente mostrándose los valores en la Figura 6.48. La mediana es más alta para el vídeo comercial Y cuando se visualiza después del vídeo experimental M obteniéndose una mayor distribución de valores.

Para probar la hipótesis nula “la media de las valoraciones de la ECP son iguales para la cada vídeo según el orden en que se visualice” frente a la hipótesis alternativa “la media de las valoraciones de la ECP es diferente para cada vídeo según el orden en que se visualice” se realiza el análisis ANOVA (Tabla 6.29). En el análisis se comprueba que los valores obtenidos de la interacción entre la excitación a corto plazo y el orden de visualización de los vídeos no son significativos para el estudio.

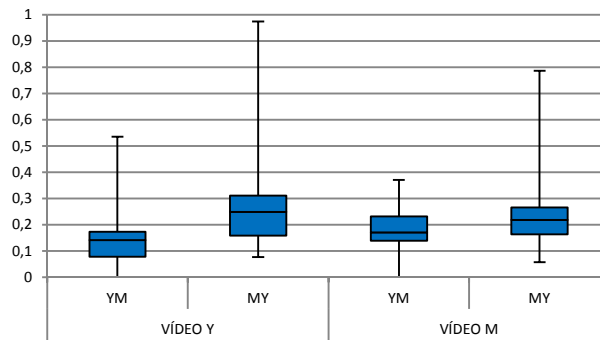


Figura 6.48 Diagrama de caja y bigotes de la ECP por vídeo y orden de visualización

Tabla 6.29 Influencia de los valores obtenidos de ECP según vídeo y orden de visualización

Factores a comparar		$F_{crítica} = 3,9667$		DECISIÓN
Orden de visualización		$F(1,78) = 9,3339$	$p = 0,0031$	
Vídeos visualizados		$F(1,78) = 0,1483$	$p = 0,7012$	
Interacción	$H_0$ La ECP es igual para cada vídeo según el grupo que lo visualiza	$F(1,78) = 1,0624$	$p = 0,3059$	Se acepta la hipótesis nula

#### 6.7.1.6. Comparativa de la ECP por orden de visualización y grupo

Los valores promedio de la excitación a corto plazo por orden de visualización y grupo revelan que tal y como se ve en la Figura 6.49 la mediana es más alta cuando se visualiza el vídeo dibujado en primer lugar (MY) tanto para el grupo 1 como para el 2. El grupo 2 es el que muestra datos más dispersos y cercanos a 1.

Para probar la hipótesis nula “la media de las valoraciones de la ECP son iguales para la cada grupo según el orden en que se visualice” frente a la hipótesis alternativa “la media de las valoraciones de la ECP es diferente para cada grupo según el orden en que se visualice” se realiza el análisis ANOVA. Se comprueba que la interacción que se produce entre el orden de visualización y el grupo que visualiza la grabación no son valores significativos (Tabla 6.30).

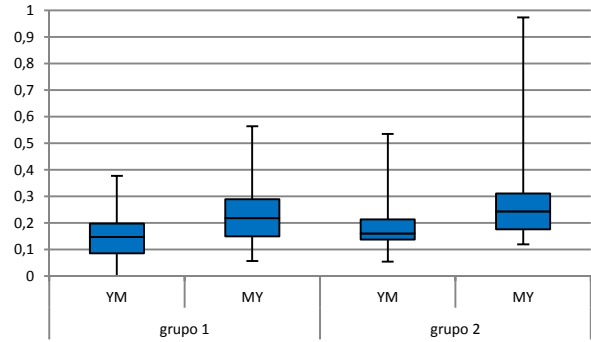


Figura 6.49 Diagrama de caja y bigotes de la ECP por grupo y orden de visualización

Tabla 6.30 Influencia de los valores obtenidos de ECP por grupo y orden de visualización

Factores a comparar		F crítica = 3,9667		DECISIÓN
Grupo poblacional		$F(1,78) = 2,3027$	$p = 0,1332$	
Orden de visualización		$F(1,78) = 9,5135$	$p = 0,0028$	
Interacción	$H_0$ La ECP es igual para cada video según el grupo que lo visualiza	$F(1,78) = 0,3938$	$p = 0,5321$	Se acepta la hipótesis nula

6.7.1.7. Comparativa de la ECP por vídeo, grupo y orden de visualización

Por último, se comparan todas las variables: orden de visualización, grupo y vídeo visualizado tal y como muestra la Figura 6.50. La mediana más alta la obtiene el vídeo comercial Y visualizado en segundo lugar (MY) por el grupo 1. Los valores más bajos se obtienen durante la visualización del vídeo experimental M visualizado por el grupo poblacional 1 en segundo lugar (YM). La dispersión de valores es más alta para el vídeo Y visualizado por el grupo 2 en segundo lugar (MY) y para el vídeo M por el mismo grupo en primer lugar (YM).

El vídeo comercial Y ha generado valores más altos de excitación a corto plazo siendo el grupo 2 el que consigue parámetros emocionales más altos. Visualizar en segundo lugar el vídeo Y hace que tenga más emoción a corto plazo mientras que para el vídeo M es al contrario, visualizarlo en primer lugar (MY) genera valores emocionales más altos.

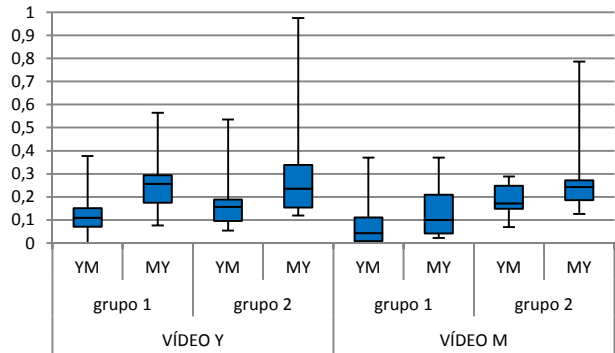


Figura 6.50 Diagrama de caja y bigotes de la ECP por vídeo, grupo y orden

6.7.1.8. Análisis de la evolución lineal de la ECP a lo largo del tiempo en el vídeo M según secuencias significativas

Una vez conocidos los factores significativos se pasa a mostrar gráficamente los valores obtenidos de la ECP a lo largo del tiempo de cada uno de los sujetos. Para interpretar mejor los datos se divide el vídeo en las secuencias más significativas vistas en la introducción (Tabla 5.3). Se estudiarán por separado los datos significativos y se analizarán sus diferencias. En este caso el factor significativo es únicamente el



orden de visualización. Por último se analizarán las medias de ECP de cada sujeto por secuencia para comparar qué momentos del vídeo han generado mayor excitación a corto plazo.

#### 6.7.1.8.1. Análisis de la evolución lineal de la ECP a lo largo del tiempo en el vídeo M según secuencias significativas de todos los sujetos

La Figura 6.51 muestra los valores de la señal de ECP de los 40 sujetos a largo del tiempo de duración del vídeo M indicando cada secuencia significativa.

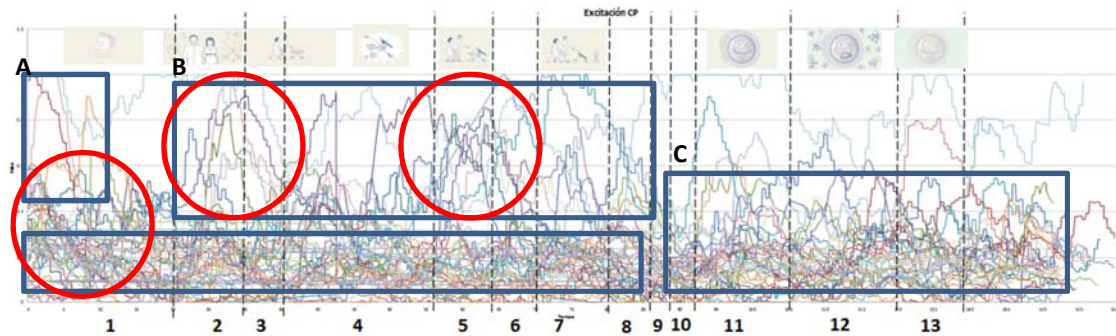


Figura 6.51 Análisis de la tendencia de la emoción a corto plazo por secuencias

En un análisis visual de la Figura 6.51 se aprecia que inicialmente los sujetos comienzan la medición con valores altos de excitación a corto plazo debido sobre todo a que desconocen el contenido del vídeo que se les va a mostrar (recuadro A).

Existe también, una concentración de emociones medias en el primer y segundo tramo del vídeo (secuencias correspondientes a la presentación y complejidad a la hora de encontrar un carro). Las emociones más altas se sitúan de la marca 5 a la 9 (recuadro B) en las que se explica la evolución del carro hasta su vuelta a carro individual. A partir del tramo 11 (zona C), en el que se inicia el mensaje medioambiental, sube la excitación media.

Existen tres secuencias que aglutinan, según un análisis visual, la mayor cantidad de tendencia y son las que se encuentran enmarcadas en un círculo rojo.

- En primer lugar una tendencia al descenso en cuanto se inicia el mensaje y comienza la presentación (secuencia 1)
- Un incremento cuando comienza la secuencia 2 que trata sobre la complejidad de elegir un carro para el futuro bebé.
- Por último en la secuencia 5, que es en la que explica la transformación de un carro individual y en uno doble, se produce también una subida de los valores en cuanto a la emoción a corto plazo.

A partir de la secuencia 9 y 10 (en la que se explican las ventajas del uso de productos que solucionan diferentes escenarios de uso) disminuyen los valores. La parte medioambiental, secuencias de la 11 hasta el final del vídeo, no contiene valores tan altos como las secuencias iniciales.

#### 6.7.1.8.2. Promedio de la ECP por secuencia significativa

Para favorecer la interpretación de los parámetros emocionales de ECP por secuencia significativa se pasa a calcular el promedio de las media de las secuencias de cada sujeto (Figura 6.52). Las secuencias 1, 6 y 7 son las que muestran valores más altos. Estas secuencias hacen referencia al inicio de la filmación y presentación de la historia (secuencia 1), a la utilización del carro una vez tienen dos hijos, el carro lleva inicialmente capacito y sillita y luego dos sillitas (secuencia 6) y por último, en la secuencia 7 se ve como retiran el accesorio y llevan únicamente al pequeño volviendo a la silla individual. Es importante destacar que la secuencia 6 es en la que la voz en off explica “que han evitado comprar otro carro individual o un gemelar”.

Por el contrario el valor mínimo de ECP se sitúa en la secuencia 10 que es la indica que gracias al diseño no han llenado tanto el trastero. En las siguientes secuencias se inicia un ascenso de los valores hasta la finalización del vídeo.

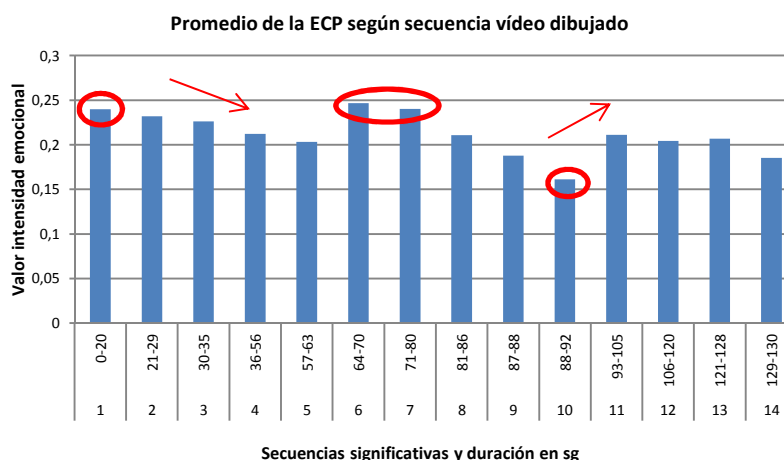


Figura 6.52 Promedio de la ECP por secuencia significativa

#### 6.7.1.8.3. Estudio de la evolución lineal de la ECP en el vídeo M por orden de visualización

Como el orden de visualización es un valor significativo se comparan las emociones generadas por los sujetos que visualizan el vídeo M en primer lugar o bien cuando lo visualizan después del vídeo Y. Según un análisis visual de la Figura 6.53 y Figura 6.54 la visualización del vídeo M en primer lugar (MY) genera valores más altos que visualizarlo en el orden contrario (YM).

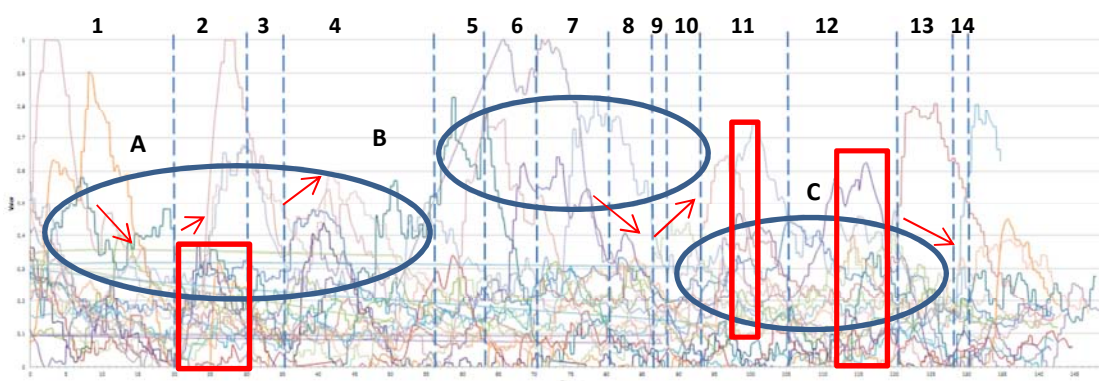


Figura 6.53 Análisis de la tendencia de la ECP según orden YM

En un análisis visual de la Figura 6.53 se aprecia que el existen dos zonas (A y B) en las que se registran los parámetros más elevados. La zona marcada como C refleja que los parámetros emocionales son más dispersos.

La zona A abarca cuatro secuencias:

- la de presentación (secuencia 1) en la que se registran valores dispersos de excitación a corto plazo iniciándose en valores elevados,
- la secuencia 2, en la que se habla de lo complejo que resulta la selección del cochecito adecuado, iniciándose un aumento de los valores hasta llevar a la siguiente secuencia
- secuencia 3, adquisición de un carro versátil en la que descienden dichos valores
- por último en la secuencia 4 se aprecia un aumento de la ECP pero sin valores tan elevados como en las secuencias anteriores.

En el cuadro rojo situado en la secuencia 2 se aprecia un instante en el que para la mayoría de los encuestados se inicia una subida de la emoción a corto plazo.

La zona marcada como B situada en la zona central de la figura muestra que desde la secuencia 5 a la 8 (cuando se explica la convertibilidad del carro, pudiendo ser utilizado por 1 o dos niños) es cuando registran valores de parámetros más elevados.

Por último, la zona C, situada entre las secuencias 11, 12 y 13 muestra la zona en la que se concentran la mayor cantidad de valores y comprende las secuencias en las que se ilustran las ventajas medioambientales del producto.

- La zona remarcada en rojo de la secuencia 11 indica una tendencia común a la mayoría de los usuarios producida en el momento en el que se explica que mediante este cochecito se aprovechan más los recursos naturales y se reduce el consumo de materias primas.
- En la secuencia 12 se aprecia también un ascenso de los valores posteriores al mensaje concreto que indica la cantidad de toneladas de carritos que se ahorrarían al año si se adquiriesen carritos convertibles.

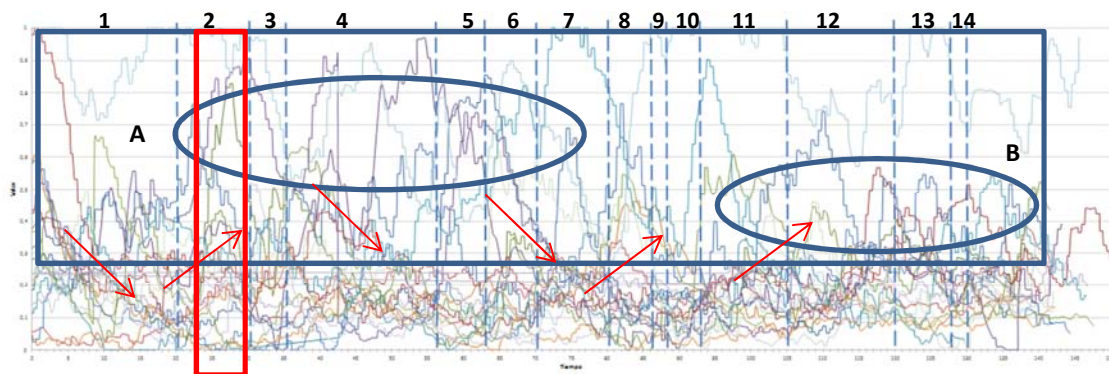


Figura 6.54 Análisis de la tendencia de la ECP según orden MY

En un análisis visual de los valores de la ECP de los 20 sujetos que visualizaron el vídeo M con el orden de visualización MY (Figura 6.54) se aprecia que existen dos zonas, la zona A, en la que los valores son más elevados y en la zona B en la que se concentran valores de parámetros inferiores, curiosamente cuando comienza el mensaje medioambiental.

Mediante las flechas rojas se pretende mostrar la tendencia de los valores obtenidos. Al igual que en la figura anterior (Figura 6.53) se inicia con valores elevados continuando con un descenso en la secuencia 1 (presentación de la historia). Durante la secuencia 2 se inicia un ascenso de valores y se aprecia una tendencia en la excitación a corto plazo coincidiendo con la complejidad a la hora de seleccionar el primer carro. En las secuencias 5 y 6, explicación de la convertibilidad del carrito, comienza de nuevo el ascenso para retomar de nuevo una subida de los valores en la 8 y 9 (ventajas hacia el usuario de la utilización del carro convertible). Por último, vuelve a ascender y es en la secuencia 12 en la que los parámetros emocionales de excitación a corto plazo vuelven a ser elevados.

#### 6.7.1.8.4. Promedio de la ECP por orden de visualización según secuencia significativa

A continuación se estudiará si el orden de visualización ha afectado a los valores promedio del parámetro emocional de la excitación a corto plazo de los sujetos, siendo el resultado muy significativo tal y como se muestra en la Figura 6.55. Para los sujetos que han visualizado el vídeo M en primer lugar (MY) se ha generado una mayor excitación que en los que han visto en primer lugar el vídeo Y (YM).

Comparando los valores generados por orden de visualización muestran que las secuencias 1, 2, 6 y 7 son aquellas que generan mayor excitación a corto plazo para el orden de visualización MY. Para el orden YM las secuencias con más excitación a corto plazo son la 6, 7, 1 y 3 (en este orden). Estas secuencias coinciden con el inicio de la presentación y selección del carro convertible (1 y 3 respectivamente) y las que muestran las posibilidades que tiene dicho carro para transportar a uno y dos niños, secuencias 6 y 7. Independientemente del orden de visualización la secuencia que genera

menor excitación a corto plazo es la 10 que corresponde a la afirmación “gracias al producto que han adquirido no han llenado tanto el trastero”.

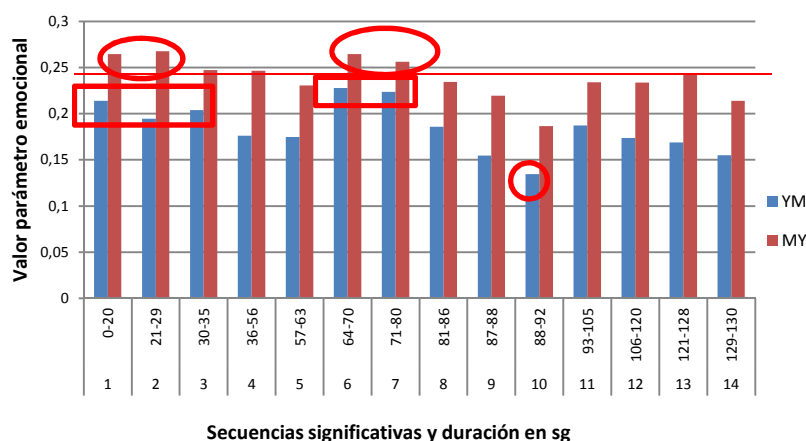


Figura 6.55 Valores promedio de ECP por secuencia y según orden de visualización

### 6.7.2. Medición de la excitación a largo plazo (ELP)

La Figura 6.56 presenta el promedio de valores correspondientes a los parámetros emocionales, en este caso de la excitación a largo plazo durante el experimento. Una vez obtenidos dichos valores se calcula el valor promedio para cada uno de los sujetos y posteriormente se pasa a comparar los datos por vídeo, grupo y orden de visualización.

Las muestras notablemente más elevadas corresponden un encuestado del grupo 2 visualizando el vídeo comercial Y según el orden MY. Otra muestra con datos elevados es la de un usuario del grupo 2 visualizando el vídeo experimental M en primer lugar (MY).

Los encuestados del grupo 2 visualizando el vídeo Y en segundo lugar (MY) generan valores de excitación a largo plazo más regulares que el resto.

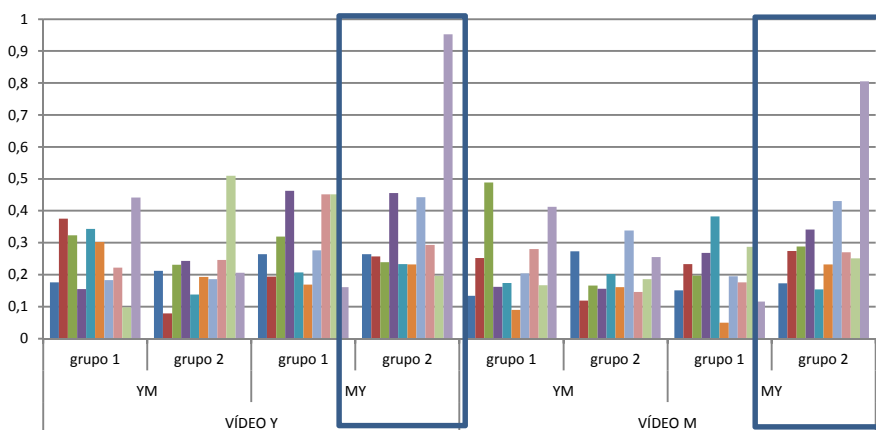


Figura 6.56 Valores promedio de la ELP

Para interpretar mejor los datos se opta por mostrar los valores promedio de excitación a largo plazo de cada vídeo según orden de visualización y grupo, tal y como se ve en la Figura 6.57. El valor promedio más alto lo obtiene el vídeo Y visualizado en segundo lugar (MY) por el grupo 2. El vídeo M obtiene también valores cercanos al anterior cuando es visualizado en primer lugar por el grupo 2.

En general, el vídeo comercial Y ha generado mayores parámetros emocionales de ELP promedio que el vídeo experimental M creado para la experiencia.

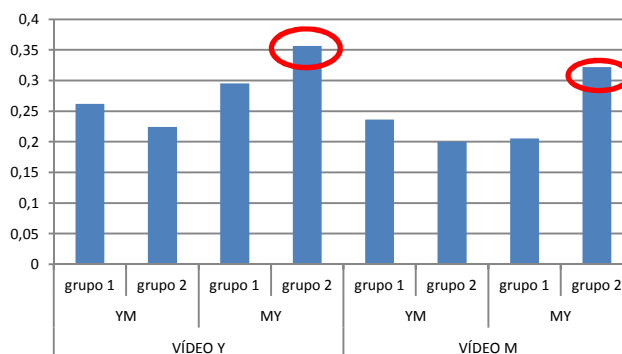


Figura 6.57 Valores promedio de ELP

A continuación, se pasa a analizar mediante diagrama de caja y bigotes el parámetro emocional de la ELP según variables mediante la mediana y la distribución de valores. Posteriormente, se estudiará la tendencia de valores obtenidos en las diferentes secuencias tal y como se ha visto en el punto anterior.

#### 6.7.2.1. Comparativa de la ELP en los vídeos visualizados

La Figura 6.58 muestra que la mediana es ligeramente más alta para el vídeo Y, así como que este vídeo genera una distribución de valores más dispersos hacia valores cercanos a 0,95.

Para probar la hipótesis nula “la media de las valoraciones de la ELP son iguales para cada vídeo” frente a la hipótesis alternativa “la media de las valoraciones de la ELP es diferente en cada vídeo” se realiza análisis ANOVA que muestra que la diferencia de valor de la excitación a corto plazo obtenida en cada vídeo no es significativa para el estudio (Tabla 6.31).

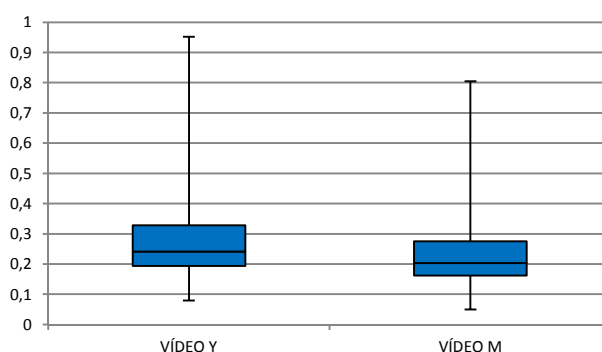


Figura 6.58 Diagrama de caja y bigotes de la ELP por vídeo

Tabla 6.31 Influencia de los valores obtenidos de ELP por vídeo

Factores a comparar	$H_0$	$F_{crítica} = 3,9634$		DECISIÓN
Videos visualizados	La ELP es igual en ambos vídeos	$F(1,78) = 1,8699$	$p = 0,1754$	Se acepta la hipótesis nula

#### 6.7.2.2. Comparativa de la ELP por grupo

Analizando la Figura 6.59, se puede comprobar que la mediana es ligeramente más alta para el grupo 2, existiendo también en ese grupo datos más dispersos con valores cercanos a 1. Para probar la hipótesis nula “la media de las valoraciones de la ELP son iguales para cada grupo” frente a la hipótesis alternativa “la media de las valoraciones de la ELP es diferente en cada grupo” se realiza el estudio ANOVA muestra que la diferencia de valor de la excitación a corto plazo en cada grupo no es significativa (Tabla 6.32).

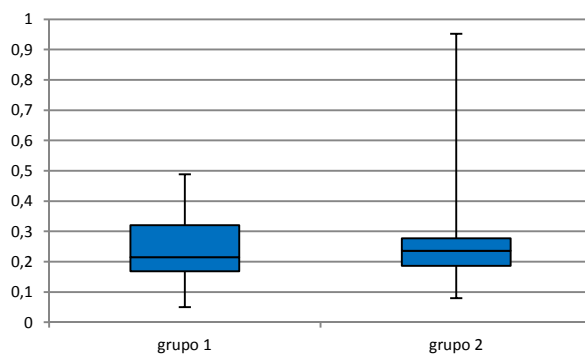


Figura 6.59 Diagrama de caja y bigotes de la ELP por grupo

Tabla 6.32 Influencia de los valores obtenidos de ELP según grupo

Factores a comparar	$H_0$	$F$ crítica = 3,9634		DECISIÓN
Grupo poblacional	La ELP es igual en ambos grupos	$F(1,78) = 0,6499$	$p = 0,4225$	Se acepta la hipótesis nula

### 6.7.2.3. Comparativa de la ELP por orden de visualización

La Figura 6.60 recoge un valor de mediana ligeramente superior cuando se visualiza primero el vídeo M (MY). Este orden de visualización muestra una dispersión de valores más alta en valores positivos. El orden de visualización del vídeo M en primer lugar (MY) genera valores emocionales de la excitación a largo plazo más altos que para la visualización YM. Para probar la hipótesis nula “la media de las valoraciones de la ELP son iguales para cada orden” frente a la hipótesis alternativa “la media de las valoraciones de la ELP es diferente para cada orden”. Estudiando el análisis ANOVA se comprueba que existe una relación significativa entre la excitación a largo plazo y el orden de visualización de los vídeos (Tabla 6.33). La Tabla 6.23 muestra que **el valor de ELP promedio es más elevado para la visualización MY**.

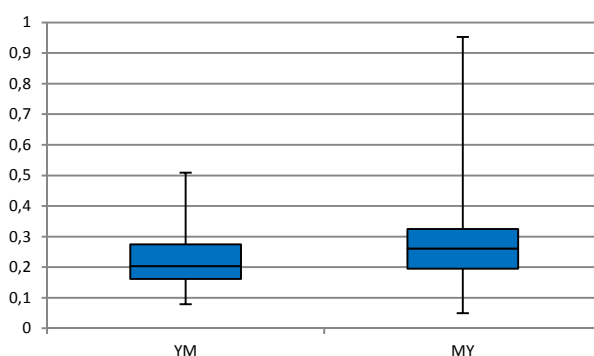


Figura 6.60 Diagrama de caja y bigotes de ELP por orden de visualización

Tabla 6.33 Influencia de los valores obtenidos de ELP según orden de visualización

Factores a comparar	$H_0$	$F$ crítica = 3,9634		DECISIÓN
Orden de visualización	La ELP es igual según el orden	$F(1,78) = 4,1641$	$p = 0,0446$	Hipótesis nula rechazada

Una vez analizados los parámetros emocionales en cada vídeo, grupo y orden de visualización se pasa a estudiar la relación entre ellos para conocer si es significativa.

#### 6.7.2.4. Comparativa de la ELP por vídeo y grupo

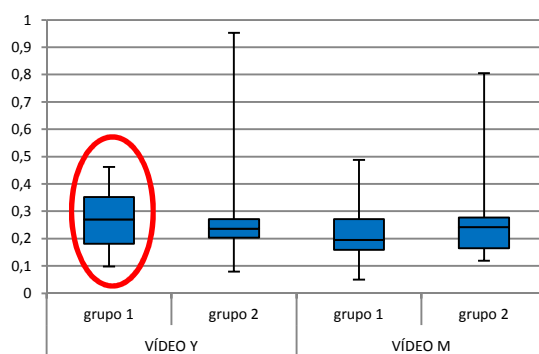


Figura 6.61 Diagrama de caja y bigotes de la ELP por vídeo y grupo

Según la Figura 6.61 superior, la mediana más elevada la muestra el vídeo Y visualizado por el grupo 1. La distribución de valores para el vídeo Y visualizado por el grupo 2 muestra valores dispersos hacia valores cercanos a 1. Cuando el grupo 2 visualiza el vídeo M se obtiene una distribución de parámetros emocionales de ELP dispersos y cercanos a 1.

Para probar la hipótesis nula “la media de las valoraciones de la ELP son iguales para la cada vídeo según el grupo que lo visualice” frente a la hipótesis alternativa “la media de las valoraciones de la ELP es diferente para cada vídeo según el grupo que lo visualice” se realiza el análisis ANOVA. Los resultados muestran que la emoción a largo plazo según vídeo y grupo no es significativa (Tabla 6.34).

Tabla 6.34 Influencia de los valores obtenidos ELP según vídeo visualizado y grupo

Factores a comparar		F crítica = 3,9667		
Videos		$F(1,1,76) = 0,6502$	$p = 0,4225$	
Grupo		$F(1,1,76) = 1,8423$	$p = 0,1786$	
Interacción	$H_0$ La ELP es igual para cada vídeo según el grupo que lo visualiza	$F(1,1,76) = 0,1944$	$p = 0,6604$	Se acepta la hipótesis nula

#### 6.7.2.5. Comparativa de la ELP por orden de visualización y vídeo

En este caso se estudia si los valores de excitación a largo plazo obtenidos visualizando cada uno de los vídeos se ven afectados por el orden en el que se visualizan mostrándose en la Figura 6.62. La mediana es muy similar cuando se visualiza el vídeo Y en segundo lugar (MY) a cuando se visualiza el vídeo M el primero (MY). En la visualización del vídeo Y con el orden MY existe una mayor variabilidad de valores que en el resto de situaciones.

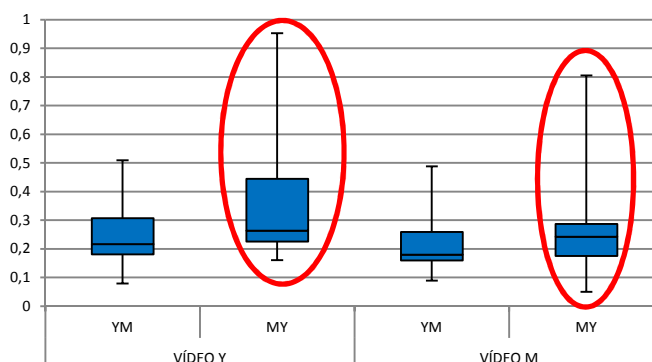


Figura 6.62 Diagrama de caja y bigotes para la ELP según vídeo y orden de visualización

Para probar la hipótesis nula “la media de las valoraciones de la ELP son iguales para la cada vídeo según el orden en que se visualice” frente a la hipótesis alternativa “la media de las valoraciones de la ELP es



diferente para cada vídeo según el orden en que se visualice”. Mediante el análisis ANOVA (Tabla 6.35) se comprueba que no existe una interacción significativa entre los valores obtenidos de la excitación a largo plazo y el orden de visualización de los vídeos.

Tabla 6.35 Influencia de los valores obtenidos ELP según vídeos visualizados y el orden de visualización

Factores a comparar		F crítica = 3,9667		
Orden de visualización		$F(1,1,76) = 4,1647$	$p = 0,0447$	
Videos		$F(1,1,76) = 1,9303$	$p = 0,1687$	
Interacción	$H_0$ La ELP es igual para cada vídeo según el grupo que lo visualiza	$F(1,1,76) = 0,3541$	$p = 0,5535$	Se acepta la hipótesis nula

#### 6.7.2.6. Comparativa de la ELP por orden de visualización y grupo

Según el punto anterior, el orden de visualización es un factor significativo y se quiere comprobar si la pertenencia a uno u otro grupo afecta a los valores obtenidos de los parámetros de excitación a largo plazo. En la Figura 6.63 se obtienen valores más altos cuando el grupo 2 visualiza el vídeo M en primer lugar (MY), siendo esta situación la que genera datos más dispersos.

Para probar la hipótesis nula “la media de las valoraciones de la ELP son iguales para la cada grupo según el orden en que se visualice” frente a la hipótesis alternativa “la media de las valoraciones de la ELP es diferente para cada grupo según el orden en que se visualice”. Estudiando el análisis ANOVA (Tabla 6.36) se comprueba que la interacción entre el grupo y orden de visualización es un valor significativo, por lo que la pertenencia a un grupo afecta a la obtención de parámetros emocionales de excitación a largo plazo de ambos vídeos según el orden en el que se han visualizado. Por lo que analizando de nuevo los datos se elabora la Tabla 6.37, que muestra que **el grupo 2 visualizando primero el vídeo experimental obtiene el mayor promedio de ELP**.

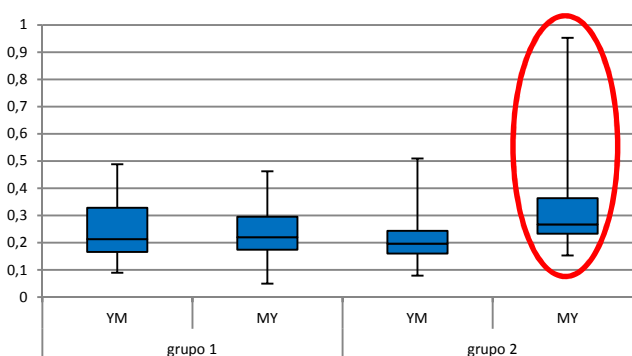


Figura 6.63 Diagrama de caja y bigotes para la ELP por grupo y orden de visualización

Tabla 6.36 Influencia de los valores obtenidos ELP según grupo poblacional y orden de visualización de los vídeos

Factores a comparar		F crítica = 3,9667		DECISIÓN
Grupo		$F = 0,7035$	$p = 0,4042$	
Orden de visualización		$F = 4,3004$	$p = 0,0414$	
Interacción	$H_0$ La ELP es igual para cada vídeo según el grupo que lo visualiza	$F = 4,1315$	$p = 0,0455$	Hipótesis nula rechazada

Tabla 6.37 Datos promedio de la ELP por grupo y vídeo

EMOCIONES	G1 MY	G1 YM	G2 MY	G2 YM
EXCITACIÓN A LARGO PLAZO	0,2503	0,2491	0,3391	0,2122



#### 6.7.2.7. Comparativa de la ELP por vídeo, grupo y orden de visualización

Por último, si comparamos todas las variables: orden de visualización, grupo y vídeo visualizado (Figura 6.64) se aprecia que la mediana con valores más altos la obtiene la visualización del vídeo Y para el grupo 1, con el orden YM y MY indistintamente. El vídeo M visualizado en primer lugar por el grupo 2 obtiene también valores altos de ELP. Los valores más bajos corresponden a la visualización de vídeo M en segundo lugar por ambos grupos poblacionales. La distribución de valores más dispersos (cercanos a 1) se sitúa en el vídeo Y visualizado por el grupo 2 en segundo lugar (MY). El vídeo comercial Y ha obtenido valores emocionales más altos que el vídeo experimental M.

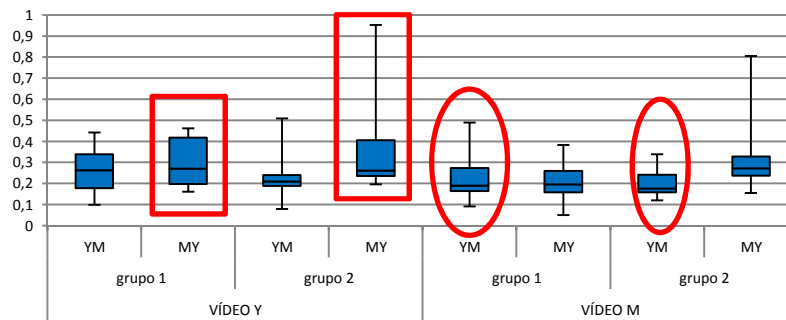


Figura 6.64 Diagrama de caja y bigotes de la ELP por vídeo, grupo y orden de visualización

#### 6.7.2.8. Análisis de la evolución lineal de la ELP a lo largo del tiempo en el vídeo M según secuencias significativas

Se pasa a mostrar gráficamente la tendencia en las diferentes fases de los valores obtenidos de cada uno de los sujetos. Para interpretar mejor los datos se divide el vídeo en las secuencias más significativas vistas en la Tabla 5.3. Se mostrarán únicamente aquellas variables que son significativas y se analizarán los resultados obtenidos. Por último se estudiarán las medias de los valores de excitación a largo plazo de cada sujeto por secuencia para saber qué momentos han sido los que han generado mayor excitación a largo plazo.

##### 6.7.2.8.1. Análisis de la evolución lineal de la ELP a lo largo del tiempo en el vídeo M según secuencias significativas de todos los sujetos

La Figura 6.65 muestra la tendencia lineal de los valores del parámetro emocional de la excitación a largo plazo de cada sujeto con el paso del tiempo.

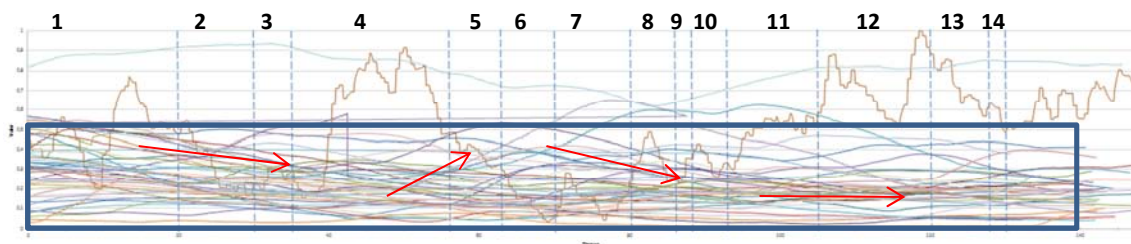


Figura 6.65 Análisis de la evolución lineal de la ELP a lo largo del tiempo

En el análisis inicial se aprecia que la mayor parte de los parámetros emocionales no alcanzan valores significativamente altos. Aunque al principio los valores son más elevados al final del vídeo los valores disminuyen. Ello implica que los encuestados se han mantenido con una excitación a largo plazo aparentemente constante. Desde la secuencia 1 a la 3 se visualiza una disminución de valores la ELP, es decir, que o bien el usuario inicia la medición con valores altos de excitación y descienden los valores o bien que inicia con valores no demasiado elevados que mantiene sin ascenso. La tendencia vuelve a aumentar durante las secuencias 5, 6 y 7, secuencias que hacen referencia a las posibilidades de

convertibilidad del carro para transportar a uno o dos niños. A partir del momento en el que se inicia el mensaje medioambiental (secuencia 11) la mayoría de los encuestados muestran valores similares, entre el 0,1 y 0,3.

#### 6.7.2.8.2. Promedio de la ELP por secuencia significativa

En la Figura 6.66 se muestran los valores promedio de los parámetros emocionales de la excitación a largo plazo de cada secuencia significativa mostrada en el vídeo. Analizando la tendencia de los mismos se aprecia que en la primera secuencia, presentación de la historia de Pablo, se obtienen un valor medio en torno al 0,3, mientras que a medida que va avanzando el vídeo los valores van decreciendo hasta llegar a la secuencia 5 en la que alcanza el valor de 0,22 aproximadamente. El momento con menos excitación a largo plazo es el que versa sobre la explicación de la transformación del carro. Después de esta secuencia la tendencia se mantiene estable sin subidas ni descensos significativos.

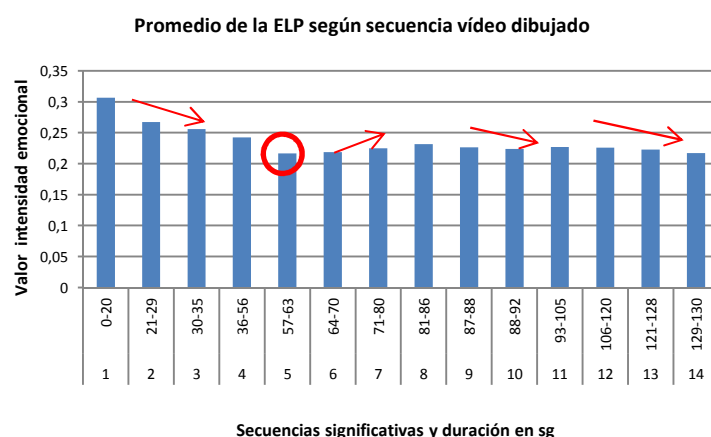


Figura 6.66 Promedio de la ELP por secuencia significativa

#### 6.7.2.8.3. Estudio de la evolución lineal de la ELP en el vídeo M por orden de visualización

Como se ha mostrado con anterioridad, los valores significativos para los parámetros emocionales de la excitación a largo plazo son el orden de visualización y la interacción con el grupo poblacional. Por ello se pasará a analizar la tendencia lineal de dichas variables con el paso del tiempo durante la visualización del vídeo M teniendo en cuenta las secuencias más significativas.

En las siguientes figuras (Figura 6.67 y Figura 6.68) se muestra el análisis de los parámetros emocionales según orden de visualización. La gráfica inferior muestra que para el orden YM las emociones no alcanzan valores significativamente altos ya que se sitúan por debajo del nivel medio (0,5). La mayoría de los sujetos mantienen unos valores constantes. Algunos de ellos marcan curvas que decrecen en la secuencia 4, que explica lo bien que están utilizando los padres el carrito con su hijo y en la 12 y 13, en la que se muestra el mensaje medioambiental. Varios sujetos muestran valores elevados en las secuencia 7 y 8.

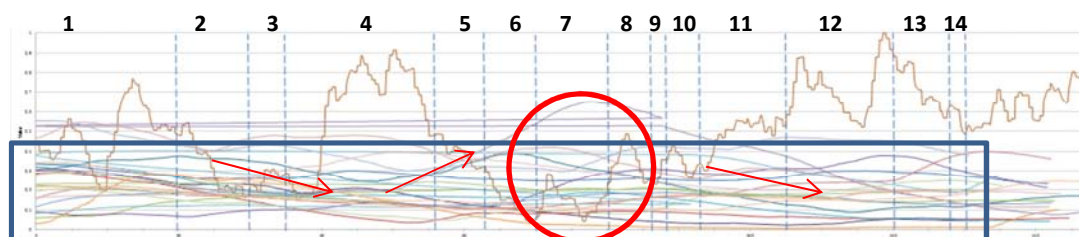


Figura 6.67 Análisis evolución lineal de la ELP por orden YM

La evolución lineal de la Figura 6.68 para los encuestados según orden de visualización MY muestra que existen unos pocos usuarios que tienen valores por encima de la media y una mayoría que se sitúan en valores inferiores. Los que están por encima tienen valores decrecientes en las secuencias 7 y 8, secuencias que corresponden a las ventajas hacia el usuario del cochecito convertible, mientras que el resto tienen unos valores inicialmente altos (0,6) que posteriormente descienden situándose en torno a 0,25.

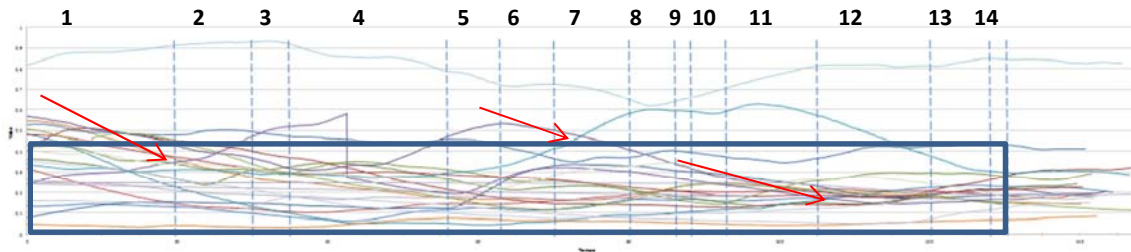


Figura 6.68 Análisis de la evolución lineal de la ELP por orden MY

Como la interacción entre el grupo y orden de visualización es significativa se estudian la tendencia lineal de los encuestados según orden y grupo. Un primer análisis visual para el grupo 1, mostrado en la Figura 6.69 muestra una mayor dispersión de valores, en general más altos que para el orden YM. Para el orden YM (Figura 6.70) los valores se mantienen entre 0,1 a 0,4.

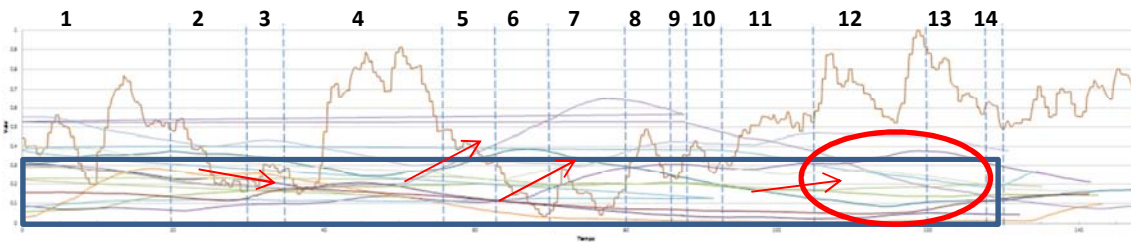


Figura 6.69 Análisis de la evolución lineal de la ELP grupo 1 y orden YM

La tendencia de la figura superior (Figura 6.69) muestra que inicialmente los valores son muy dispersos variando desde valores muy cercanos a 0 hasta cercanos a 0,5. Estos valores tienden a descender en las secuencias 3 y 4 (adquisición de un carro convertible que permite colocar tanto capicito como sillita) para luego iniciar un ligero ascenso en las 6 y 7 (transformación del carro convertible de llevar 1 único niño a dos). Por último, en la secuencia 11 la tendencia marca un ascenso para finalizar en la 13 y 14 con un descenso de los valores (zona marcada con un círculo rojo).

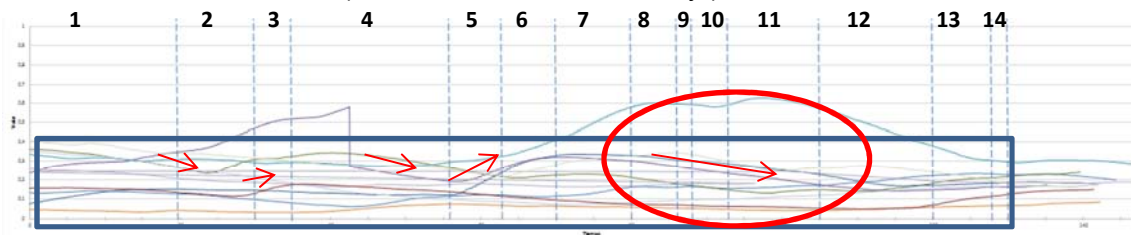


Figura 6.70 Análisis de la evolución lineal de la ELP grupo 1 y orden MY

En la figura superior Figura 6.70 se muestra la tendencia de los valores de la excitación a largo plazo. Los valores iniciales en torno al 0,05 y 0,4, descienden ligeramente en la secuencia 2, (excepto un encuestado que asciende) para ascender en la secuencia 3 (adquisición de un carro versátil). Los valores vuelven a disminuir al final de la secuencia 4 (inminente nacimiento de Álex, el segundo hijo) iniciándose en la secuencia 5 la subida más alta que se prolonga hasta la secuencia 10, mensaje medioambiental, en el que vuelven a descender los valores.

Para el grupo 2, la visualización del vídeo M en primer lugar (MY) (Figura 6.72) hace que los parámetros emocionales sean más elevados que para los que vieron primero el Y (Figura 6.71). Para YM existen secuencias en las que disminuye la excitación LP como son la 2 y la 4 mientras que se mantiene más o menos constante para el resto. Existe un único encuestado con valores por encima en algunos momento del 0,5, mientras que el resto cuentan con valores inferiores. Los valores de la excitación a largo plazo descienden en las secuencias 2, 5, 10 y 13, que corresponden a las secuencias más importantes:

- la complejidad a la hora de seleccionar un carro (secuencia 2)
- posibilidades de transformación del carro (secuencia 5)
- ventajas que supone este tipo de carros para el usuario (secuencia 10)
- finalización del mensaje medioambiental (secuencia 13)

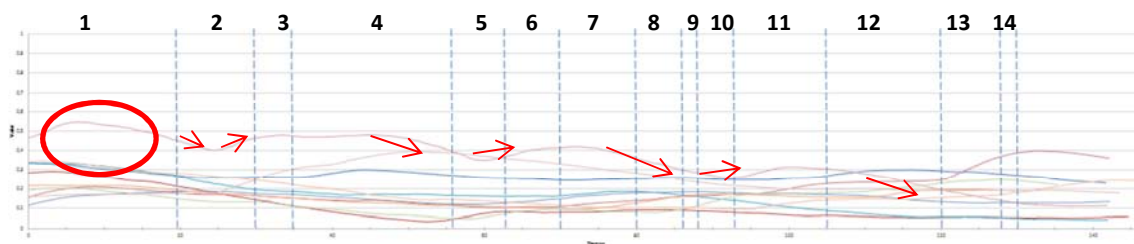


Figura 6.71 Análisis de la evolución lineal de la ELP (grupo 2 y orden YM)

Para MY la tónica general es un inicio con valores elevados, más elevados en general que en el anterior grupo (YM) comprendidos entre 0,4 y 0,6 que descienden hasta las secuencias 5 y 6 (explicaciones de la transformación del carro) hasta llegar a la secuencia 12 (explicación de la cantidad de toneladas de carritos consumidos en España al año) en valores cercanos a 0,2. La tendencia es un descenso continuo con ligeras subidas como la de la secuencia 9 (ventajas que supone para el usuario estos productos). Un usuario muestra valores notablemente más elevados que el resto (tendencia marcada con un círculo).

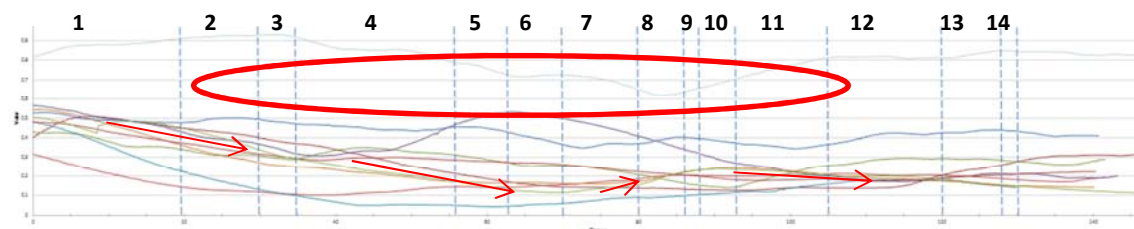


Figura 6.72 Análisis de la evolución lineal de la ELP (grupo 2 y orden MY)

#### 6.7.2.8.4. Promedio de la ELP por orden de visualización según secuencia significativa

Como los parámetros emocionales más significativos son los que se han obtenido según orden de visualización e interacción con los diferentes grupos poblacionales, se va a mostrar el valor medio por secuencia del valor del parámetro emocional de la excitación a largo plazo. La Figura 6.73 muestra claramente que cuando los encuestados ven primero el vídeo M se generan valores más elevados de excitación a largo plazo. Las secuencias que alcanzan valores más altos son las tres primeras (presentación, complejidad en la elección del carro y compra final de un carro versátil) llegando en la secuencia 5 a los valores más bajos, curiosamente esta secuencia es la que muestra la transformación del carro individual en uno doble.

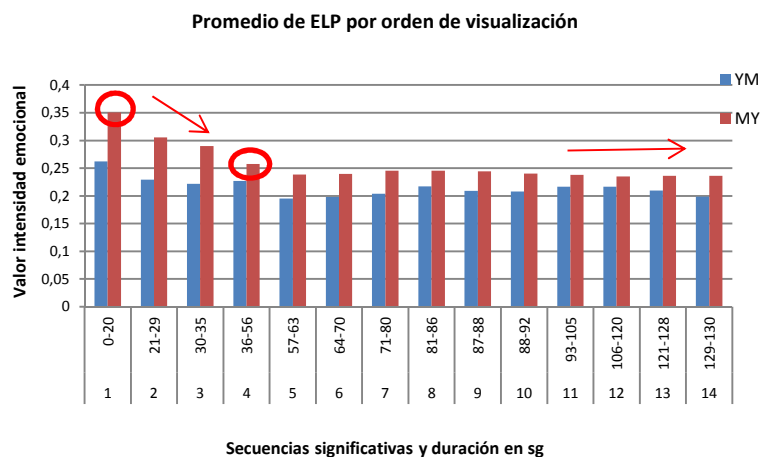


Figura 6.73 Promedio ELP por secuencia significativa

Si analizamos los promedios de los valores de la emoción a largo plazo según orden de visualización y grupo (Figura 6.74) se puede apreciar que los valores más elevados corresponden al grupo 2 cuando visualiza primero el vídeo M (MY). La tendencia muestra que en el inicio el valor medio es el más elevado, cercano a 0,5 y que en las siguientes secuencias va decreciendo la emoción hasta llegar a la secuencia 8 (ventajas que obtiene el usuario a la hora de utilizar el carro) en la que se muestra el valor más bajo. Después de esta secuencia el promedio sube ligeramente hasta la última secuencia. Por el contrario, los encuestados del grupo 2 cuando visualizan primero el vídeo Y muestran los valores del parámetro emocional de la excitación a largo plazo más bajos y muy estables, en torno al 0,2.

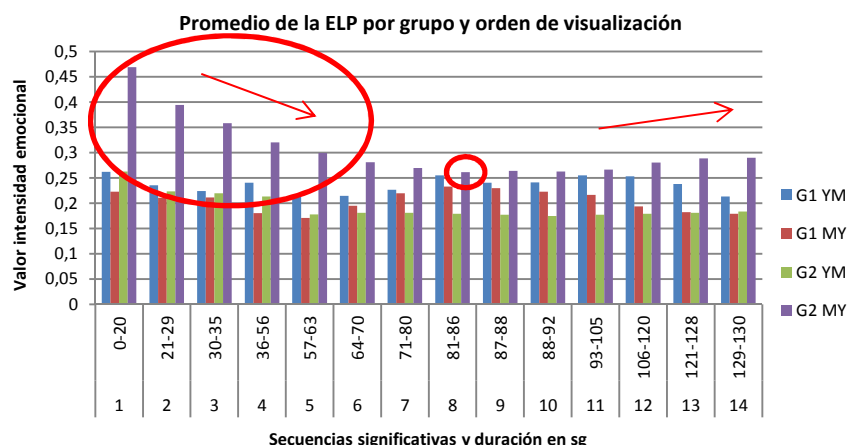


Figura 6.74 Promedio de ELP por secuencias significativas según grupo y orden

### 6.7.3. Medición del interés/aburrimiento (I/A)

La visualización de ambos vídeos genera el registro de los valores obtenidos de las diferentes señales emotivas, en este caso del interés/aburrimiento para cada uno de los vídeos seleccionados. Por tanto, una intensidad alta (cercana o igual al valor 1) refleja interés, mientras que una baja (cercana a 0) refleja aburrimiento. Una vez obtenidos los valores se calcula el valor promedio de la emoción para cada uno de los usuarios comparando con cada variable a tener en cuenta: grupo al que pertenecen y orden de visualización tal y como se muestra en la Figura 6.75. Los parámetros más elevados corresponden al vídeo Y visualizado por el grupo 1 cuando se ve en primer lugar (YM). Otra muestra con valores altos es la del grupo 1 cuando visualiza el vídeo M en segundo lugar (YM). Destacar que el parámetro del interés más elevado, cercano al valor 1, se produce en un usuario del grupo 1 visualizando el vídeo M en primer lugar (MY). El valor más bajo se recoge con el vídeo Y visualizado en primer lugar por un usuario del grupo poblacional 1.

Según los datos obtenidos, visualizar primero el vídeo Y hace que para el grupo 1 se obtengan los datos más altos en cuanto a valores de interés y también curiosamente de aburrimiento.

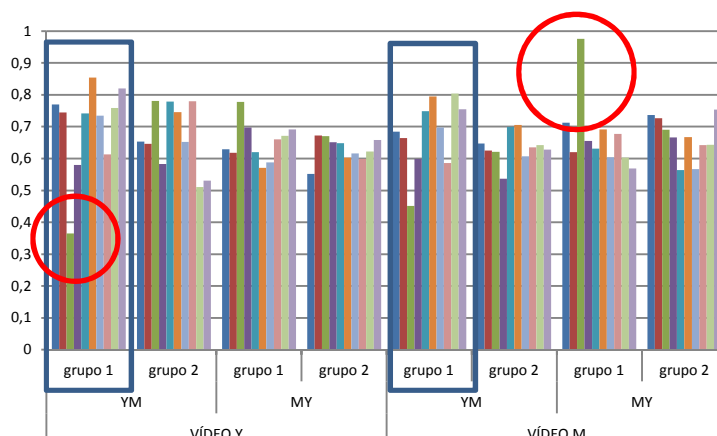


Figura 6.75 Valores promedio del I/A por vídeo, orden y grupo

Para interpretar mejor los datos se opta por mostrar los valores promedio de interés/aburrimiento de cada vídeo y según grupo y orden de visualización, tal y como se ve en la Figura 6.76. El valor promedio más alto lo obtiene el vídeo Y visualizado en primer lugar por el grupo 1. El vídeo M obtiene valores altos aunque inferiores al anterior cuando es visualizado en segundo lugar por el grupo 1. Destacar que es el grupo 1 el que obtiene valores más elevados que el grupo 2 en cuanto a parámetros de interés/aburrimiento. El grupo 2 se aburre más visualizando en segundo lugar el vídeo Y (MY) y M (YM). Le ha resultado más interesante en general a los encuestados del grupo 1 quizás debido a la falta de experiencia en este tipo de productos.

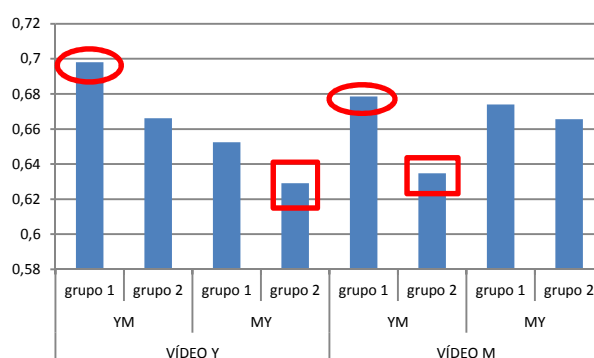


Figura 6.76 Media del I/A promedio de cada vídeo por orden de visualización y grupo

A continuación, se pasa a analizar mediante diagrama de caja y bigotes el parámetro emocional del interés/aburrimiento mediante la mediana y la distribución de valores. Posteriormente, se estudiará la tendencia de valores en las secuencias más significativas del vídeo M como se ha visto en el punto anterior.

### 6.7.3.1. Comparativa del I/A en los vídeos visualizados

Si se comparan los valores obtenidos del parámetro emocional del interés/aburrimiento en los vídeos visualizados se puede ver en la Figura 6.77, que la mediana es similar en ambos vídeos mientras que la distribución de datos en el vídeo Y muestra valores más dispersos hacia valores cercanos al 0,4. Para el vídeo M la dispersión muestra valores dispersos cercanos a 1.

Para probar la hipótesis nula “la media de las valoraciones del interés son iguales para cada vídeo” frente a la hipótesis alternativa “la media de las valoraciones del interés es diferente en cada vídeo” se

realiza análisis ANOVA que muestra que la diferencia de valor del interés/aburrimiento obtenido en cada vídeo no es significativo (Tabla 6.38).

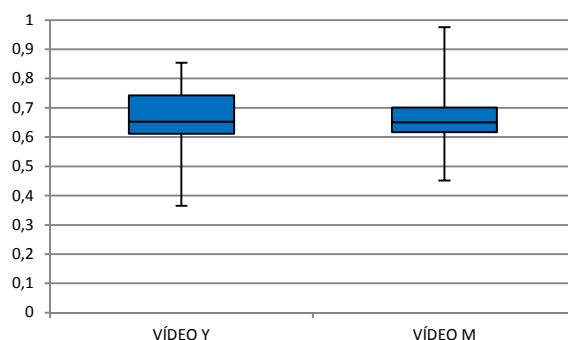


Figura 6.77 Diagrama de caja y bigotes I/A por vídeo

Tabla 6.38 Influencia de los valores obtenidos de I/A según vídeos visualizados

Factores a comparar	$H_0$	$F$ crítica = 3,9634		DECISIÓN
Videos visualizados	El I es igual en ambos videos	$F(1,78)= 0,0072$	$p= 0,9323$	Se acepta la hipótesis nula

### 6.7.3.2. Comparativa del I/A por grupo

Los valores recogidos por grupo del parámetro emocional del interés/aburrimiento (Figura 6.78), muestra que la mediana es ligeramente más alta para el grupo 1, existiendo también para esa muestra datos más dispersos tanto con valores cercanos a 1 como al 0,35. Por el contrario para el grupo 2 existe una mayor concentración de valores en torno al 0,6 y 0,7.

Para probar la hipótesis nula “la media de las valoraciones del interés son iguales para cada grupo” frente a la hipótesis alternativa “la media de las valoraciones del interés es diferente en cada grupo” se realiza el estudio ANOVA muestra que la diferencia de valor del interés en cada grupo no es significativa (Tabla 6.39).

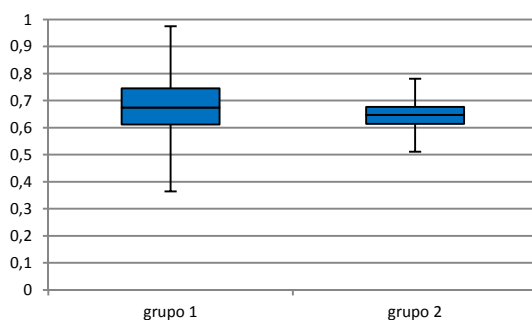


Figura 6.78 Diagrama de caja y bigotes para el I/A por grupo

Tabla 6.39 Influencia de los valores I/A según grupo poblacional

Factores a comparar	$H_0$	$F$ crítica = 3,9634		DECISIÓN
Grupo poblacional	El I es igual en ambos grupos	$F(1,78)= 1,7706$	$p= 0,1871$	Se acepta la hipótesis nula

### 6.7.3.3. Comparativa del I/A por orden de visualización

Por último, se analiza la distribución de los valores obtenidos del parámetro emocional del interés/aburrimiento de cada visualización según el orden en el que se han realizado. La Figura 6.79 muestra valores de mediana muy similares y que existe una mayor dispersión de valores para MY. Los valores más altos de interés/aburrimiento se producen al visualizar primero el vídeo Y (YM). Para probar la hipótesis nula “la media de las valoraciones del interés son iguales para cada orden” frente a la hipótesis alternativa “la media de las valoraciones del interés es diferente para cada orden” se realiza el



análisis ANOVA con el que se comprueba que no son significativos los valores obtenidos del parámetro emocional del interés/aburrimiento según el orden de visualización de los vídeos (Tabla 6.40).

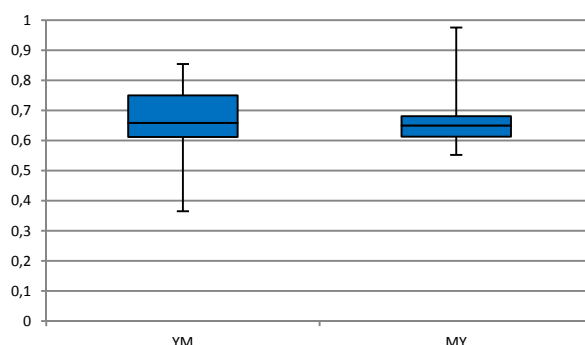


Figura 6.79 Diagrama de caja y bigotes para el I/A según orden de visualización

Tabla 6.40 Influencia de los valores obtenidos I/A según orden de visualización

Factores a comparar	$H_0$	$F_{crítica} = 3,9634$		DECISIÓN
Orden de visualización	La I es igual según el orden	$F(1,78)=0,6183$	$p=0,4340$	Se acepta la hipótesis nula

#### 6.7.3.4. Comparativa del I/A por vídeo y grupo

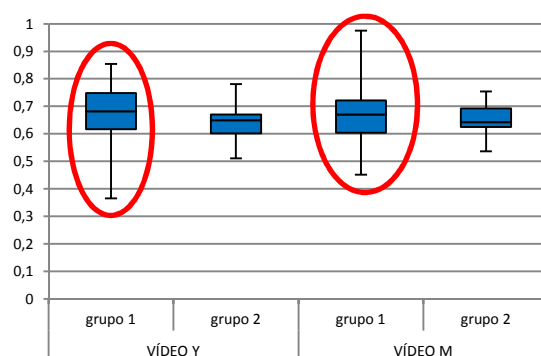


Figura 6.80 Diagrama de caja y bigotes para el I/A por vídeo y grupo

La Figura 6.80 muestra la distribución de valores de interés/aburrimiento por vídeo y por grupo. Las medianas más elevadas son las que muestran los parámetros obtenidos por el grupo 1 visualizando ambos vídeos. La distribución de valores para el vídeo Y visualizado por el grupo 1 muestra también valores dispersos hacia los valores más bajos. El vídeo M visualizado por el grupo 1 genera también una dispersión similar con valores cercanos a 1.

Para probar la hipótesis nula “la media de las valoraciones del interés son iguales para la cada vídeo según el grupo que lo visualice” frente a la hipótesis alternativa “la media de las valoraciones del interés es diferente para cada vídeo según el grupo que lo visualice”. El análisis ANOVA muestra que la interacción por grupo y vídeo visualizado de los parámetros emocionales del interés/aburrimiento no son valores significativos (Tabla 6.41).

Tabla 6.41 Influencia de los valores obtenidos I/A según vídeo y grupo poblacional

Factores a comparar		$F_{crítica} = 3,9667$		DECISIÓN
Vídeos		$F(1,1,76)=1,7254$	$p=0,1929$	
Grupo poblacional		$F(1,1,76)=0,0072$	$p=0,9324$	
Interacción	$H_0$ El I es igual para cada vídeo según el grupo que lo visualiza	$F(1,1,76)=0,0016$	$p=0,9676$	Se acepta la hipótesis nula



### 6.7.3.5. Comparativa del I/A por vídeo y orden de visualización

En este caso se compara si los valores del parámetro del interés/aburrimiento obtenidos visualizando cada uno de los vídeos se ven afectados por el orden en el que se visualizan. La Figura 6.81 refleja que la mediana es más alta cuando el vídeo Y se visualiza en primer lugar generando una distribución de valores más dispersos negativos cercanos a 0,35. El vídeo Y visualizado en primer lugar genera la segunda mediana más alta siendo la distribución de valores más dispersos en zonas positivas cercanas a 1. Se puede concluir que quizás la visualización de cualquiera de los dos vídeos visto en primer lugar genera mayor interés que visualizarlo en segundo lugar. Los vídeos vistos en segundo lugar generan valores similares en torno a 0,6-0,7.

Para probar la hipótesis nula “la media de las valoraciones del interés son iguales para la cada vídeo según el orden en que se visualice” frente a la hipótesis alternativa “la media de las valoraciones del interés es diferente para cada vídeo según el orden en que se visualice” realizando el análisis de la ANOVA (Tabla 6.42). Se comprueba que la interacción de los valores de los parámetros emocionales generados por vídeo y orden de visualización no son significativos.

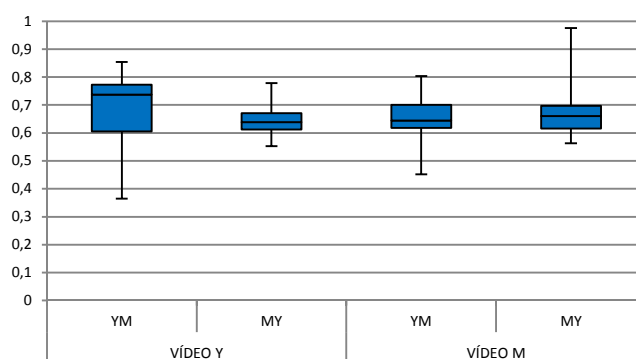


Figura 6.81 Diagrama de caja y bigotes para el I/A por vídeo y orden de visualización

Tabla 6.42 Influencia de los valores obtenidos I/A según vídeo visualizado y orden de visualización

Factores a comparar		F crítica = 3,9667		DECISIÓN
Orden de visualización		$F(1,1,76) = 0,4801$	$p = 0,4904$	
Videos		$F(1,1,76) = 0,0072$	$p = 0,9322$	
Interacción	$H_0$ El I es igual para cada vídeo según el grupo que lo visualiza	$F(1,1,76) = 1,7845$	$p = 0,1855$	Se acepta la hipótesis nula

### 6.7.3.6. Comparativa del I/A por grupo y orden de visualización

Seguidamente, se comparan los valores medios del interés/aburrimiento por grupo y orden de visualización. Tal y como se en la Figura 6.82 la mediana más alta se genera cuando el vídeo experimental M es visualizado por el grupo 1 en segundo lugar (YM), siendo este análisis el que genera datos más dispersos y negativos. El resto de muestras sitúan sus valores entre 0,6 y 0,7. La mayor dispersión la genera el grupo 1 visualizando primero el vídeo M (MY), por lo que el grupo 1 genera valores más dispersos que el grupo 2.

Para probar la hipótesis nula “la media de las valoraciones del interés son iguales para la cada grupo según el orden en que se visualice” frente a la hipótesis alternativa “la media de las valoraciones del interés es diferente para cada grupo según el orden en que se visualice” se realiza el análisis ANOVA se comprueba que los valores obtenidos por cada grupo según el orden de visualización no son significativos (Tabla 6.43).

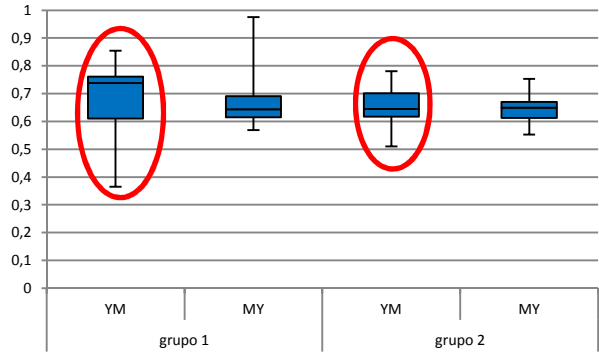


Figura 6.82 Diagrama de caja y bigotes del I/A por orden y grupo

Tabla 6.43 Influencia de los valores obtenidos I/A por grupo poblacional y orden de visualización

Factores a comparar		F crítica = 3,9667		DECISIÓN
Grupo poblacional		$F(1,1,76) = 1,7428$	$p = 0,1907$	
Orden de visualización		$F(1,1,76) = 0,4816$	$p = 0,4897$	
Interacción	$H_0$ El I es igual para cada video según el grupo que lo visualiza	$F(1,1,76) = 0,2940$	$p = 0,5891$	Se acepta la hipótesis nula

6.7.3.7. Comparativa del I/A por vídeo, grupo y orden de visualización

Comparando las tres variables: vídeo, grupo y orden de visualización tal y como muestra la Figura 6.83 se aprecia que la mediana más alta corresponde a la visualización del vídeo Y por el grupo 1 en primer lugar (YM) generando esta misma muestra valores más dispersos negativos cercanos a 0,35.

Se puede decir que el vídeo Y visualizado en primer lugar por el grupo 1 es el que mayores valores promedio obtiene. El segundo valor más elevado es el que se genera visualizando el vídeo M por el grupo 1 pero en segundo lugar YM. La distribución de valores más dispersos cercanos a 1 se produce con la visualización del vídeo M por el grupo 1 en primer lugar (MY). Es el grupo 1 es el que genera valores de interés/aburrimiento más elevados, les produce más interés visualizar ambos vídeos según el orden YM.

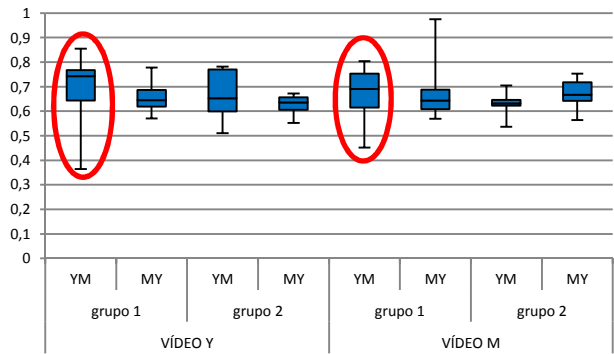


Figura 6.83 Diagrama de caja y bigote del I/A por vídeo, grupo y orden

6.7.3.8. Análisis de la evolución lineal del I/A a lo largo del tiempo en el vídeo M según secuencias significativas

A continuación, se pasa a mostrar gráficamente la tendencia en las diferentes secuencias significativas (Tabla 5.3) de los valores obtenidos de cada uno de los sujetos. Como no todos los valores son significativos se mostrarán aquellas variables que sí que lo sean y se analizarán los resultados obtenidos. Por último se estudiarán las medias de los valores emocionales en cuanto al parámetro del interés

/aburrimiento obtenidos de cada usuario por secuencia significativa para comparar qué secuencias han generado valores más elevados de interés/aburrimiento en el usuario.

#### 6.7.3.8.1. Análisis de la evolución lineal del I/A a lo largo del tiempo en el vídeo M según secuencias significativas de todos los sujetos

La Figura 6.84 muestra la tendencia lineal de los valores del parámetro emocional del interés/aburrimiento de cada sujeto con el paso del tiempo por secuencia significativa.

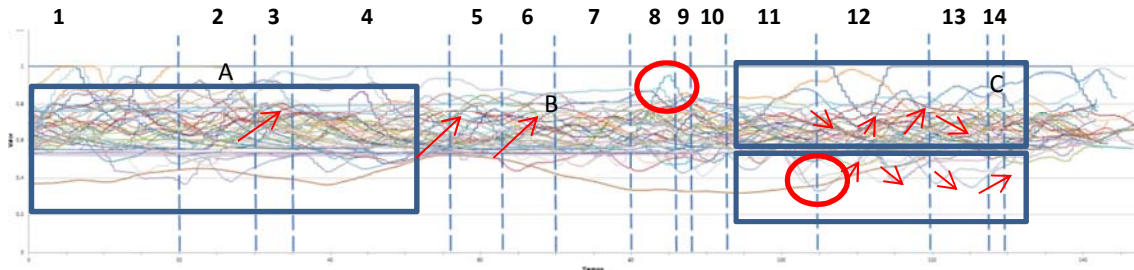


Figura 6.84 Diagrama de la evolución lineal del I/A a lo largo del tiempo de todos los sujetos

En análisis inicial de la Figura 6.84 superior muestra que la mayor parte de los valores emocionales se sitúan en valores entre 0,6 y 0,8. La mayoría de los encuestados se han mantenido con interés constante a lo largo de la visualización del vídeo M.

En las zonas marcadas con recuadros se muestran aquellos valores por encuestado que han obtenido mayor interés o aburrimiento (parte superior o inferior respectivamente) en diferentes secuencias:

- de la secuencia 1 a la 4 (recuadro A) se produce mayor cantidad de valores de interés que de aburrimiento
- en la zona B, excepto un usuario que presenta altos valores de aburrimiento en la secuencia 8 y otro que muestra valores de aburrimiento prolongados, los valores son menos dispersos
- por último, en la zona C, al igual que en la A, existe una gran variabilidad de valores tanto superiores como inferiores mostrando subidas y bajadas en la secuencia de la 11 a la 13 correspondientes al mensaje medioambiental.

#### 6.7.3.8.2. Promedio del I/A por secuencia significativa

En la Figura 6.85 se muestran los valores promedio de los parámetros emocionales del interés/aburrimiento de cada secuencia significativa. Analizando la tendencia de los mismos se aprecia que el interés se inicia en valores altos, cercanos a 0,69 y que a partir de la secuencia 3 (momento en el que los padres están utilizando el carrito con su primer hijo) decrece disminuyendo a valores entorno al 0,65. El punto más bajo se sitúa en la secuencia número 5, donde se muestra la transformación del carro, variando posteriormente entre valores de 0,64 y 0,65. Otro descenso del interés se produce en la secuencia 12 (cantidad de toneladas e carritos que nos ahorraríamos en España si consumiéramos este tipo de productos) aumentando posteriormente en las secuencias finales (13 y 14).

Dado que no existen datos ni interacciones significativas únicamente se analiza la tendencia lineal del interés/aburrimiento de cada usuario (Figura 6.84).

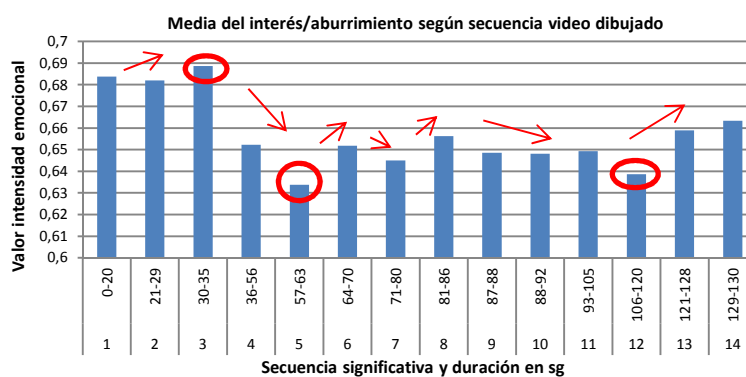


Figura 6.85 Promedio del I/A medio por secuencia significativa

#### 6.7.4. Medición de la meditación (ME)

La visualización de ambos vídeos genera el registro de la señal emotiva de la meditación durante el experimento. Una vez obtenidos los valores se calcula el valor promedio de la meditación (ME) para cada uno de los sujetos y se compara con cada variable a tener en cuenta: vídeo visualizado, grupo al que pertenecen y orden de visualización tal y como se muestra en la Figura 6.86. Aunque existen dos encuestados del grupo 1 con un orden de visualización YM que obtienen valores más elevados que el resto, en general, todos los usuarios se sitúan en valores en torno al 0,3-0,4 promedio.

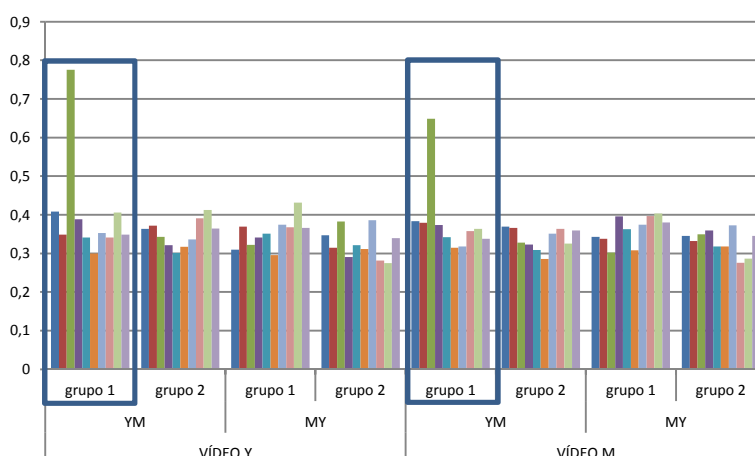


Figura 6.86 Valores promedio de la meditación por usuario

Para interpretar mejor los datos se muestran se opta por mostrar los valores promedio de la meditación de cada vídeo según grupo y orden de visualización (Figura 6.87). El valor promedio más alto lo obtiene el vídeo Y visualizado en primer lugar (YM) por el grupo 1. El vídeo M por su parte, obtiene valores cercanos al anterior cuando es visualizado en segundo lugar (YM) por el grupo 1. Destacar que es el grupo 1 el que comparativamente obtiene valores más elevados que el grupo 2 en cuanto a parámetros emocionales de meditación. Esto podría ser debido a la falta de experiencia ante estas situaciones que suelen provocar estrés e inquietud en los sujetos.

A continuación, se analiza mediante diagrama de caja y bigotes el parámetro emocional de la meditación mediante la mediana y la distribución de valores. Posteriormente, se estudiará la tendencia de valores en las diferentes secuencias significativas tal y como se ha visto en el punto anterior.

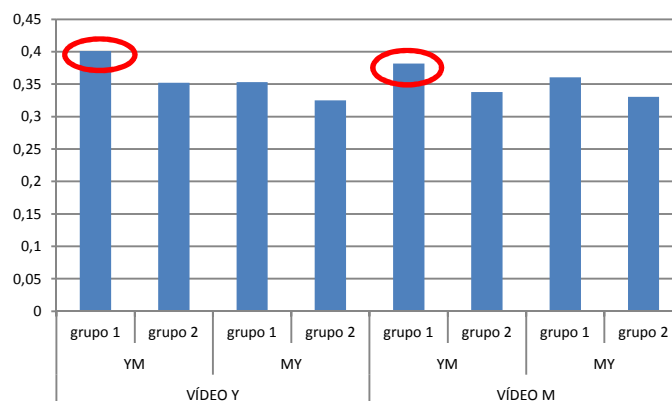


Figura 6.87 Media de los valores promedio del parámetro emocional de la ME por vídeo, orden y grupo

#### 6.7.4.1. Comparativa de la ME en los vídeos visualizados

Si se comparan los valores obtenidos en cuanto al parámetro emocional de la meditación en los vídeos visualizados (Figura 6.88), se ve que la mediana es similar en ambos vídeos mientras que la distribución de datos en el vídeo Y muestra valores más dispersos hacia valores cercanos al 0,8. El vídeo M muestra una distribución de valores cercanos al 0,65 siendo inferiores que los obtenidos en el vídeo Y.

Para probar la hipótesis nula “la media de las valoraciones de la meditación son iguales para cada vídeo” frente a la hipótesis alternativa “la media de las valoraciones de la meditación es diferente en cada vídeo” se realiza análisis ANOVA que muestra que los valores obtenidos según visualización de cada vídeo no son significativos (Tabla 6.44).

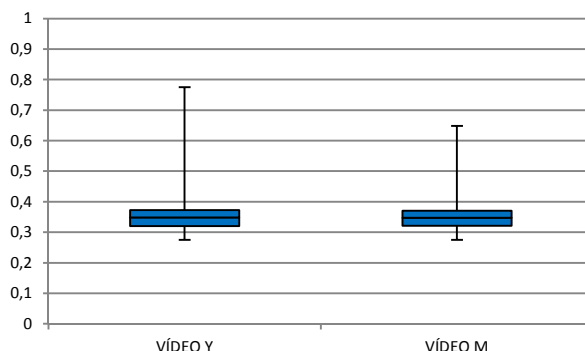


Figura 6.88 Diagrama de caja y bigotes de la ME por vídeo

Tabla 6.44 Influencia de los valores obtenidos de ME según vídeos visualizados

Factores a comparar	$H_0$	$F$ crítica = 3,9634		DECISIÓN
Vídeos visualizados	La ME es igual en ambos vídeos	$F(1,78) = 0,1168$	$p = 0,7334$	Se acepta la hipótesis nula

#### 6.7.4.2. Comparativa de la ME por grupo

Analizando los valores de meditación obtenidos según grupo poblacional (Figura 6.89) se puede comprobar que la mediana es ligeramente más alta para el grupo 1, existiendo también para esa muestra datos más dispersos con valores positivos cercanos a 0,8.

Para probar la hipótesis nula “la media de las valoraciones de la meditación son iguales para cada grupo” frente a la hipótesis alternativa “la media de las valoraciones de la meditación son diferentes en cada grupo” mediante ANOVA (Tabla 6.45) muestra que este dato es significativo, es decir que la pertenencia a un grupo poblacional es relevante a la hora de obtener valores emocionales de meditación. La Tabla 6.23 muestra que **los padres sin experiencia muestran un valor promedio de meditación más elevados que los del grupo de padre con experiencia.**

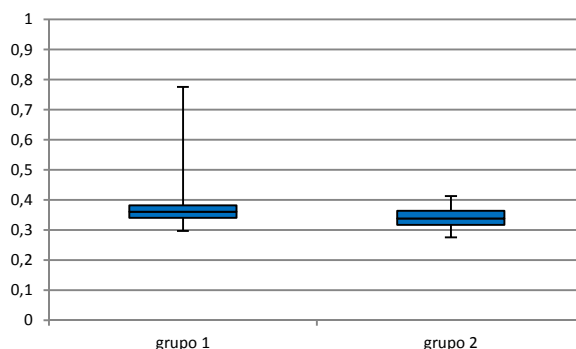


Figura 6.89 Diagrama de caja y bigotes para la ME por grupo

Tabla 6.45 Influencia de los valores obtenidos de ME según grupo poblacional

Factores a comparar	$H_0$	$F$ crítica = 3,9634		DECISIÓN
Grupos de población	La ME es igual en ambos grupos	$F(1,78) = 6,6296$	$p = 0,0119$	Hipótesis nula rechazada

#### 6.7.4.3. Comparativa de la ME por orden de visualización

La Figura 6.90 muestra los valores del parámetro emocional de la meditación de cada visualización según el orden en el que se han realizado. Se obtienen valores de mediana similares, así como una dispersión de valores más alta en valores positivos cuando se visualiza primero el vídeo Y.

Para probar la hipótesis nula “la media de las valoraciones de la meditación son iguales para cada orden” frente a la hipótesis alternativa “la media de las valoraciones de la meditación son diferente para cada orden”. Estudiando el análisis ANOVA (Tabla 6.46) se comprueba que los valores obtenidos de los parámetros emocionales de la meditación por orden de visualización no son significativos para el estudio.

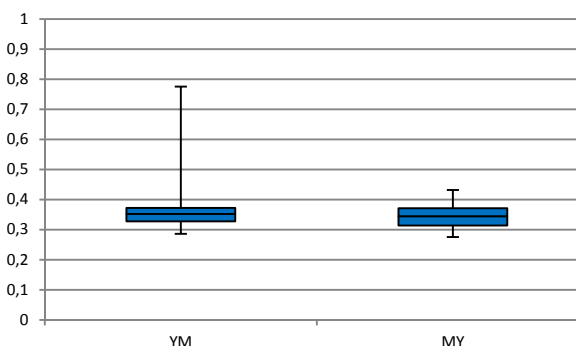


Figura 6.90 Diagrama de caja y bigotes para la ME según orden de visualización

Tabla 6.46 Influencia de los valores obtenidos de ME según orden de visualización

Factores a comparar	$H_0$	$F$ crítica = 3,9634		DECISIÓN
Orden de visualización	La ME es igual según el orden	$F(1,78) = 3,0391$	$p = 0,0852$	Se acepta la hipótesis nula

Una vez se analiza la relevancia de los factores a tener en cuenta: vídeos visualizados, orden de visualización y grupo poblacional de manera individual, se analizarán las interacciones entre cada uno de ellos. Una vez conocida la distribución de valores se calculará si las interacciones son significativas mediante ANOVA.

#### 6.7.4.4. Comparativa de la ME por vídeo y grupo

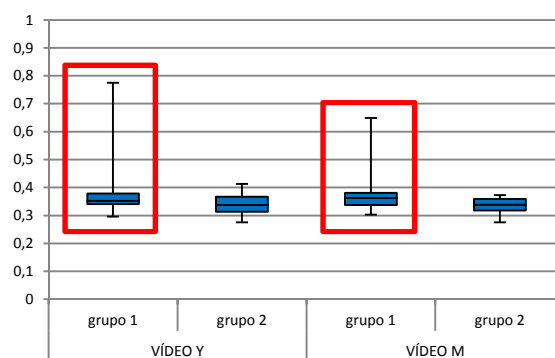


Figura 6.91 Diagrama de caja y bigotes de los valores de ME por vídeo y grupo

Según la Figura 6.91 superior, las medianas se sitúan en valores similares, siendo la visualización del vídeo M por el grupo 1 la que mayor meditación genera. La distribución de valores para el vídeo Y visualizado por el grupo 1 muestra una distribución de valores dispersos hacia los valores cercanos a 0,8. El vídeo M visualizado por el grupo 1 genera también una dispersión similar pero hacia valores cercanos a 0,65. En general, el grupo 1 genera valores más altos del parámetro emocional de la meditación que el grupo 2.

Para probar la hipótesis nula “la media de las valoraciones de la meditación son iguales para cada vídeo según el grupo que lo visualice” frente a la hipótesis alternativa “la media de las valoraciones de la meditación es diferente para cada vídeo según el grupo que lo visualice” se analiza mediante ANOVA. La Tabla 6.47 muestra que los valores obtenidos la interacción de los parámetros emocionales de la meditación según los vídeos visualizados y el grupo poblacional no son significativos.

Tabla 6.47 Influencia de los valores obtenidos del vídeo visualizado y grupo poblacional

Factores a comparar		F crítica = 3,9667		DECISIÓN
Grupo poblacional		$F(1,1,76) = 6,4703$	$p = 0,0129$	
Vídeos visualizados		$F(1,1,76) = 0,1235$	$p = 0,7262$	
Interacción	$H_0$ La ME es igual para cada vídeo según el grupo que lo visualiza	$F(1,1,76) = 0,0020$	$p = 0,9640$	Se acepta la hipótesis nula

#### 6.7.4.5. Comparativa de la ME por vídeo y orden de visualización

La Figura 6.92 compara si los valores de la meditación obtenidos visualizando cada uno de los vídeos se ven afectados por el orden en que se visualizan. La mediana es más alta cuando el vídeo Y se visualiza en primer lugar generando una distribución de valores más dispersos negativos cercanos a 0,35. Visualizar el vídeo M en segundo lugar también provoca una distribución de valores más bajos cercanos a 0,45. Puede ser debido a que visualizar el vídeo comercial Y en primer lugar genera cierto estrés lo que se muestra con una distribución de valores más bajos cercanos a 0,4. El vídeo M visualizado en primer lugar genera la segunda mediana más alta siendo la distribución de valores más dispersos en zonas cercanas a 1. Se puede concluir que quizás la visualización de un vídeo en primer lugar genera mayor meditación que visualizarlo en segundo lugar debido quizás a pérdida de concentración, novedad, cansancio, etc. Y que los vídeos vistos en segundo lugar generan valores similares en torno a 0,6-0,7.

Para probar la hipótesis nula “la media de las valoraciones de la meditación son iguales para cada vídeo según el orden en que se visualice” frente a la hipótesis alternativa “la media de las valoraciones de la meditación es diferente para cada vídeo según el orden en que se visualice” mediante análisis ANOVA se comprueba que los valores no son significativos para el estudio (Tabla 6.48).

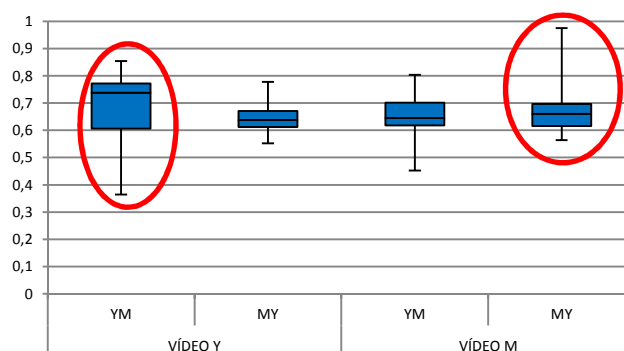


Figura 6.92 Diagrama de caja y bigotes para la ME por vídeo y orden

Tabla 6.48 Influencia de los valores obtenidos de ME según vídeo visualizado y orden de visualización

Factores a comparar		F crítica = 3,9667		DECISIÓN
Orden de visualización		$F(1,1,76) = 0,4801$	$p = 0,4904$	
Videos		$F(1,1,76) = 0,0072$	$p = 0,9322$	
Interacción	$H_0$ La ME es igual para cada vídeo según el grupo que lo visualiza	$F(1,1,76) = 1,7845$	$p = 0,1855$	Se acepta la hipótesis nula

#### 6.7.4.6. Comparativa de la ME por grupo y orden de visualización

Seguidamente se comparan los valores medios de la meditación por grupo y orden de visualización. Tal y como se ve en la Figura 6.93 la mediana más alta se genera en el grupo 1 con el orden YM. El resto de valores se sitúan entre 0,6 y 0,7. El grupo 1 muestra una distribución de parámetros más dispersos que el grupo 2.

Para probar la hipótesis nula “la media de las valoraciones de la meditación son iguales para cada grupo según el orden en que se visualice” frente a la hipótesis alternativa “la media de las valoraciones de la meditación es diferente para cada grupo según el orden en que se visualice” mediante el análisis ANOVA se comprueba que los valores obtenidos de la interacción entre los parámetros emocionales de meditación según el grupo y orden de visualización no son significativos (Tabla 6.49).

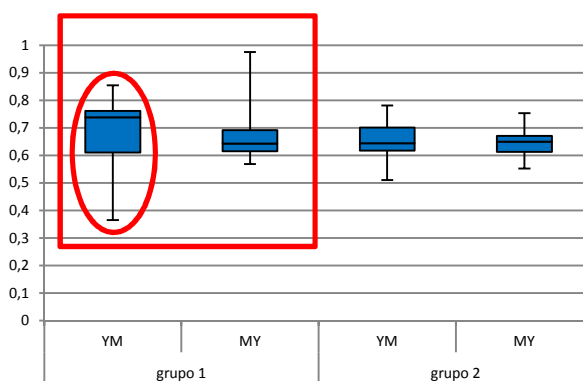


Figura 6.93 Diagrama de caja y bigotes de la ME por orden y grupo

Tabla 6.49 Influencia de los valores obtenidos de ME según grupo y orden de visualización

Factores a comparar		F crítica = 3,9667		DECISIÓN
Grupo poblacional		$F(1,1,76) = 1,7428$	$p = 0,1907$	
Orden de visualización		$F(1,1,76) = 0,4816$	$p = 0,4897$	
Interacción	$H_0$ La ME es igual para cada vídeo según el grupo que lo visualiza	$F(1,1,76) = 0,2940$	$p = 0,5891$	Se acepta la hipótesis nula



#### 6.7.4.7. Comparativa de la ME por vídeo, grupo y orden de visualización

Por último, se procede a comparar las tres variables a considerar: vídeo visualizado, grupo poblacional y orden de visualización. La Figura 6.94 muestra que la mediana es más alta para la visualización del vídeo M por el grupo 1 en primer lugar (MY) y que la distribución de datos más dispersos se da para la visualización del vídeo Y por el grupo 1 en primer lugar (YM). Los valores más bajos han sido obtenidos por el vídeo Y visualizado por el grupo 2 en segundo lugar (YM).

Según resultados del diagrama, el grupo 1 ha obtenido una distribución de valores emocionales de meditación más altos que el grupo 2 en ambos vídeos cuando se comienza la visualización con el vídeo Y, haciendo que se genere una distribución de valores más dispersos cercanos a 0,7 y 0,8. En general, la visualización de cada uno de los vídeos en primer lugar por ambos grupos genera valores más altos de meditación.

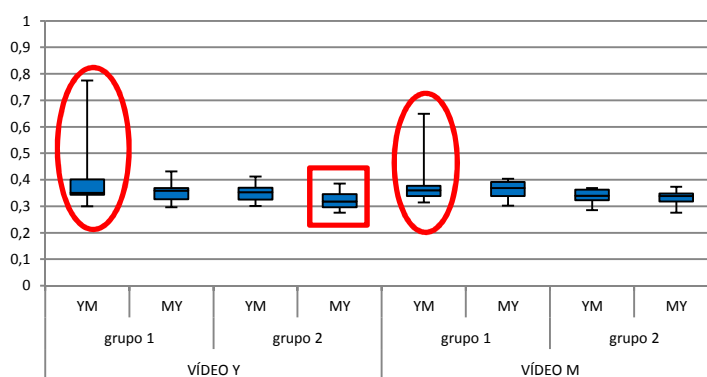


Figura 6.94 Diagrama de caja y bigote de la ME por vídeo, grupo y orden

#### 6.7.4.8. Análisis de la evolución lineal de la ME a lo largo del tiempo en el vídeo M según secuencias significativas

Se pasa a mostrar gráficamente la tendencia en las diferentes secuencias significativas de los valores obtenidos de cada uno de los sujetos. Para interpretar mejor los datos se divide el vídeo en las secuencias más significativas vistas Tabla 5.3. Como no todos los valores son relevantes se mostrarán aquellas variables significativas obtenidas con anterioridad y se analizarán los resultados. Por último se estudiarán las medias de los parámetros emocionales obtenidos de cada usuario por secuencia significativa para comparar qué secuencias han sido las que han generado mayor meditación en el usuario.

##### 6.7.4.8.1. Análisis de la evolución lineal de la ME a lo largo del tiempo en el vídeo M según secuencias significativas de todos los sujetos

La Figura 6.95 muestra la tendencia lineal de los parámetros emocionales de la meditación de cada sujeto con el paso del tiempo.

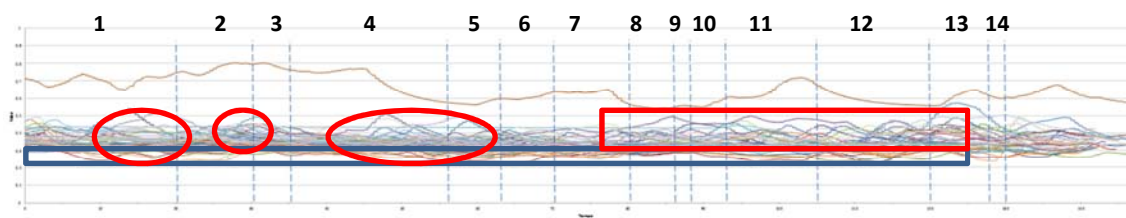


Figura 6.95 Diagrama de la evolución lineal de la ME a lo largo del tiempo de todos los encuestados

En análisis inicial de la Figura 6.95 muestra que la mayor parte de los parámetros emocionales se sitúan en valores entre 0,3 y 0,6. Los encuestados se han mantenido con una meditación constante a lo largo de la visualización del vídeo M. Destacar que en la secuencia 1 (presentación de la historia), se ha

generado un aumento de la meditación, así como hacia el final de la secuencia 2 (en la que se comenta la complejidad que supone elegir el primer carro) y en la 4 (en la que se ve a los padres que están utilizando el carrito de manera individual con Pablo). Durante las secuencias 6 y 7 la tendencia se mantiene sin valores destacables. Hacia el final del vídeo se han ido produciendo mayor variación de valores emocionales de la meditación.

#### 6.7.4.8.2. Promedio de la ME por secuencia significativa

En la Figura 6.96 se muestran los valores promedio de los parámetros emocionales de la meditación de cada secuencia significativa. La tendencia muestra que la primera secuencia (presentación) arranca con valores cercanos al 0,355 llegando en la tercera secuencia (explicación del carro adquirido por los padres) hasta el valor máximo de 0,37. En la marca 4 inicia un descenso que llega a su fin en la marca 5, que es el momento en el que se explica cómo se transforma el carro para llevar a los dos niños. Posteriormente se inicia un ascenso de la meditación llegando hasta la secuencia 9 (adquiriendo el carro convertible no hay gastado tanto dinero) manteniéndose los valores hasta el ascenso a la secuencia 13 en la que se comenta que utilizando este tipo de productos se cuida del medioambiente.

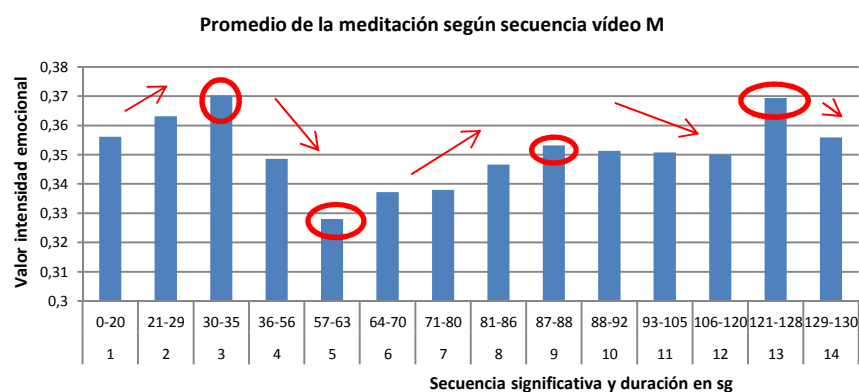


Figura 6.96 Promedio de la ME media por secuencia significativa

#### 6.7.4.8.3. Estudio de la evolución lineal de la ME en el vídeo M por grupo poblacional

Como se ha mostrado con anterioridad, el valor significativo para los parámetros emocionales de la meditación es el grupo poblacional. Por ello se pasará a analizar la tendencia lineal de dichas variables con el paso del tiempo durante la visualización del vídeo M teniendo en cuenta las secuencias más significativas.

En las siguientes figuras (Figura 6.97 y Figura 6.98) se muestra el análisis de los parámetros emocionales de la ME según grupo poblacional. La Figura 6.97 muestra que los parámetros emocionales de la meditación para el grupo 1. Dichos valores se sitúan en la franja comprendida entre 0,3 y 0,5 a excepción de un usuario cuya meditación es superior a la del resto. En cuanto a las secuencias significativas existe un aumento de la meditación en las secuencias 1, 3, 4 y 5, se mantienen sin grandes cambios en la 6,7 y 9. A partir de la mitad de la secuencia 9 los valores obtenidos sufren variaciones marcadas hasta el final de la visualización.

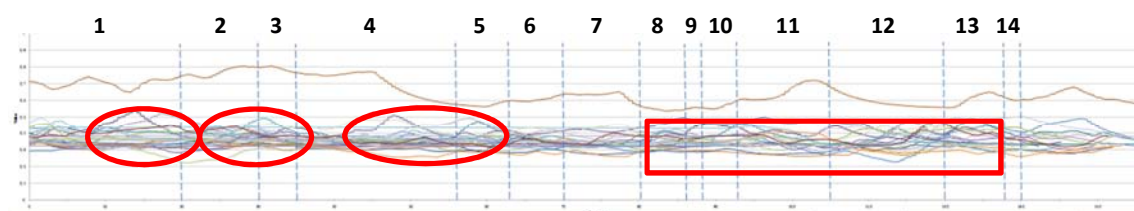


Figura 6.97 Análisis evolución lineal de la ME del grupo 1

La evolución lineal para los encuestados según grupo poblacional 2 (Figura 6.98) muestra que los valores emocionales obtenidos se sitúan agrupados marcando una tendencia conjunta. Las curvas son sinuosas y se mantienen entre 0,2 y 0,45, valores inferiores que los obtenidos por el grupo 1.

En las secuencias señaladas con un círculo muestran una tendencia en cuanto a la recopilación de parámetros emocionales de la meditación son las siguientes:

- Secuencia 1, presentación
- Secuencias 2 y 3, complejidad a la hora de seleccionar un carro
- Final de la secuencia 4
- Secuencias 6 y 7, donde se muestran los diferentes usos del carro

Las dos zonas señaladas con un rectángulo rojo muestran mayor variabilidad en la emoción de la meditación. La primera zona que abarca las secuencias 8, 9 y 10 comentan los beneficios que obtiene el usuario al utilizar el carro. En la segunda, secuencias 11 y 12 (mensaje medioambiental) aumenta aún más la dispersión de valores de la meditación.

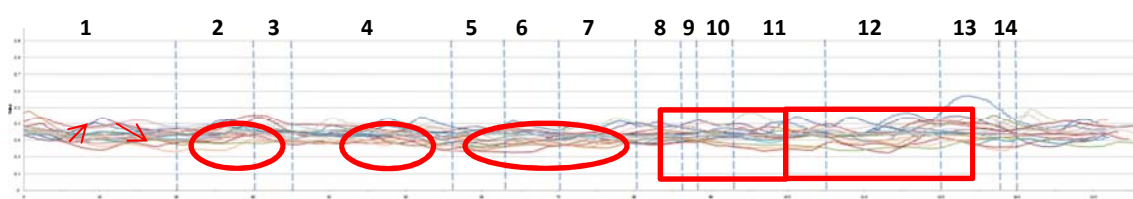


Figura 6.98 Análisis de la evolución lineal de la ME del grupo 2

#### 6.7.4.8.4. Promedio de la ME por orden de visualización según secuencia significativa

Partiendo que los parámetros emocionales significativos son los obtenidos por grupo poblacional se va a mostrar el valor medio de la meditación por secuencia significativa. La Figura 6.99 muestra claramente que el grupo 1 tiene mayor promedio de meditación por secuencia que el grupo 2. La tendencia muestra que los valores se extienden aproximadamente desde 0,35 a 0,4. El valor máximo corresponde a la secuencia 3 (adquisición de un carro versátil) y el valor mínimo el de la marca 5 (explicación de la transformación del carro). El grupo 2 sigue con la misma tendencia que el grupo 1 pero los valores se sitúan entre 0,3 y 0,35.

Mientras que para el grupo 1 la secuencia que más parámetros emocionales de meditación genera es la 3 (adquisición de un carro versátil), para el grupo 2 es la secuencia 13 (conclusiones medioambientales). El valor mínimo de ME para ambos grupos lo obtiene la secuencia 5 (explicación de la transformación del carro).

Promedio de la meditación por grupo y secuencia significativa del vídeo M

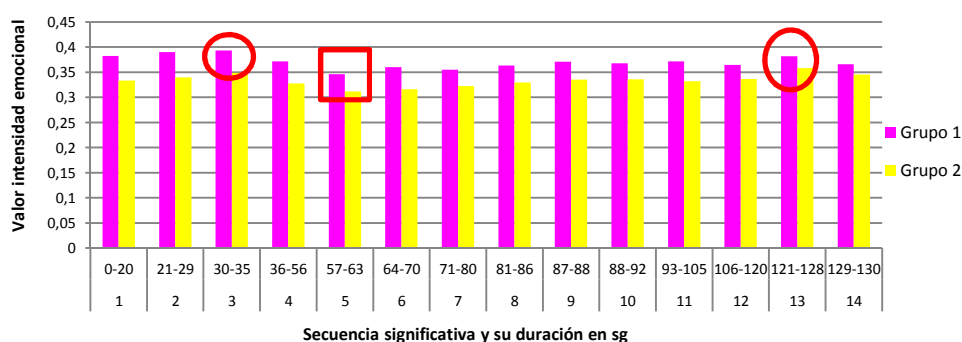


Figura 6.99 Promedio ME por secuencia significativa y grupo

Posiblemente a los sujetos del grupo 1 les resulten más novedosos todos aquellos aspectos mostrados en el vídeo M debido a la falta de experiencia, como por ejemplo la complejidad a la hora de seleccionar un carro. Para el grupo 2, la secuencia con mayor valor promedio de meditación ha sido la de los aspectos medioambientales, mientras que para el grupo 1 la complejidad a la hora de seleccionar un carrito de bebés.

Ambos están de acuerdo que la secuencia de más estrés es en la que se muestra la transformación del carro (secuencia 5), por lo que quizás debe replantearse la forma de mostrarlo.

### 6.7.5. Medición de la frustración (F)

La visualización de ambos vídeos genera el registro de los valores del parámetro emocional, en este caso de la frustración durante el experimento. Una vez obtenidos los valores se calcula el promedio de la frustración para cada uno de los usuarios y se compara con cada variable a tener en cuenta: grupo al que pertenecen y orden de visualización tal y como se muestra en la Figura 6.100. En general, todos los usuarios se sitúan en valores en torno al 0,28-0,40 promedio, a excepción de dos sujetos del grupo 1 con el orden de visualización YM, uno visualizando el vídeo Y y el otro el M, que obtienen valores más elevados que el resto.

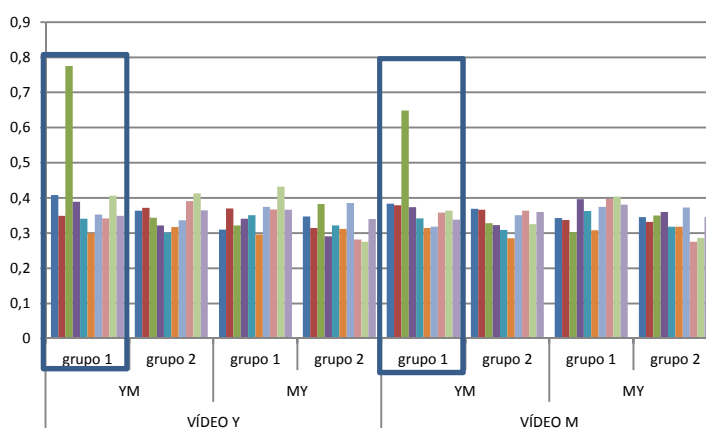


Figura 6.100 Valores promedio de F de cada usuario por vídeo, orden y grupo

Para interpretar mejor los datos se opta por mostrar los valores promedio de la frustración de cada vídeo según grupo y orden de visualización, tal y como se ve en la Figura 6.101. El valor promedio más alto lo obtiene el vídeo Y visualizado en primer lugar por el grupo 1 (YM). El vídeo M por su parte, obtiene valores cercanos al anterior cuando es visualizado en segundo lugar por el grupo 1 (YM). Destacar que es el grupo 1 el que comparativamente obtiene valores más elevados que el grupo 2 en cuanto a valores del parámetro emocional de frustración.

Los valores más bajos son los obtenidos por el grupo 2 en cada uno de los vídeos cuando los visualiza con el orden MY. Se puede decir que visualizar primero el vídeo M en grupos con experiencia previa produce menor frustración que visualizarlo en segundo lugar.

Una vez analizados los valores obtenidos por los usuarios así como los valores promedio clasificados por las variables a comparar, se pasa a analizar mediante diagrama de caja y bigotes el parámetro emocional de la frustración mediante la mediana y la distribución de valores. Posteriormente, se estudiará la tendencia de valores en las diferentes fases tal y como se ha visto en el punto anterior.

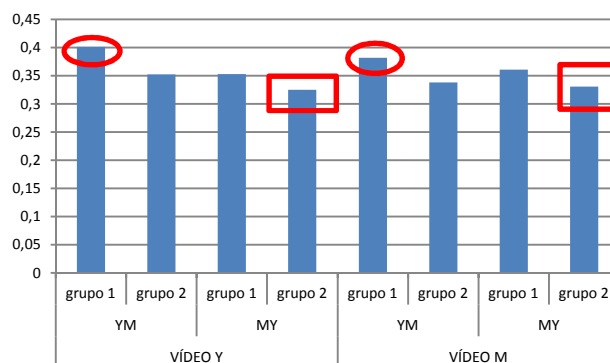


Figura 6.101 Valores promedio del parámetro emocional de F de cada vídeo por orden y grupo

#### 6.7.5.1. Comparativa de F en los vídeos visualizados

Si se comparan los valores obtenidos de la frustración en los vídeos visualizados, se puede ver en la Figura 6.102 que la mediana es ligeramente superior en el vídeo M mientras que la distribución de datos en el vídeo Y muestra valores más dispersos llegando a 1. El vídeo Y genera una distribución de valores más dispersos y cercanos a 1, más elevados que los obtenidos visualizando el vídeo M.

Para probar la hipótesis nula “la media de las valoraciones de la frustración son iguales para cada vídeo” frente a la hipótesis alternativa “la media de las valoraciones de la frustración son diferentes en cada vídeo” se realiza el análisis mediante ANOVA. Como muestra la Tabla 6.50, la diferencia del valor de la frustración obtenida en cada vídeo no es significativa.

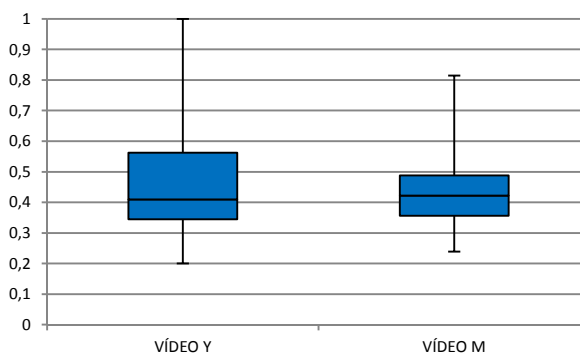


Figura 6.102 Diagrama de caja y bigotes de F por vídeo

Tabla 6.50 Influencia de los valores obtenidos de F según los vídeos a visualizar

Factores a comparar	$H_0$	$F$ crítica = 3,9634		DECISIÓN
Vídeos visualizados	La F es igual en ambos vídeos	$F(1,78) = 0,5969$	$p = 0,4420$	Se acepta la hipótesis nula

#### 6.7.5.2. Comparativa de F por grupo

Si se analiza los valores del parámetro emocional de la frustración por grupo poblacional se puede comprobar que la mediana es ligeramente más alta para el grupo 2. El grupo 2 muestra datos más dispersos tanto positivos con valores cercanos a 1 como negativos, llegando a 0,2. Los niveles de frustración del grupo 2 son más dispersos y al mismo tiempo más elevados (Figura 6.103). Para probar la hipótesis nula “la media de las valoraciones de la frustración son iguales para cada grupo” frente a la hipótesis alternativa “la media de las valoraciones de la frustración son diferentes en cada grupo” mediante el estudio ANOVA que muestra que la diferencia del valor de la frustración en cada grupo no es significativa (Tabla 6.51).

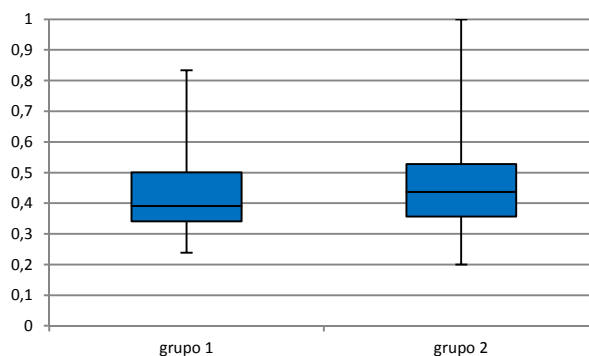


Figura 6.103 Diagrama de caja y bigotes para la F por grupo

Tabla 6.51 Influencia de los valores obtenidos de F según grupo poblacional

Factores a comparar	$H_0$	$F_{crítica} = 3,9634$		DECISIÓN
Grupo poblacional	La F es igual en ambos grupos	$F(1,78) = 1,3668$	$p = 0,2459$	Se acepta la hipótesis nula

### 6.7.5.3. Comparativa de F por orden de visualización

La Figura 6.104 analiza la distribución de los de la frustración de cada visualización según el orden en el que se han realizado. La mediana más alta se obtiene cuando se visualiza primero el vídeo M. Este orden de visualización (MY) muestra una dispersión de valores más alta en valores positivos llegando a 1. El orden MY genera una distribución de valores elevados de frustración que el YM. Quizás visualizar el vídeo M en primer lugar favorece que aumenten los valores de frustración en el vídeo Y visualizado con posterioridad.

Para probar la hipótesis nula “la media de las valoraciones de la frustración son iguales para cada orden” frente a la hipótesis alternativa “la media de las valoraciones de la frustración son diferentes para cada orden” mediante el análisis ANOVA se comprueba que existe una relación significativa entre la frustración y el orden de visualización de los vídeos (Tabla 6.52). Consultando la Tabla 6.23 se comprueba que **provoca mayor frustración promedio visualizar primero el vídeo experimental**.

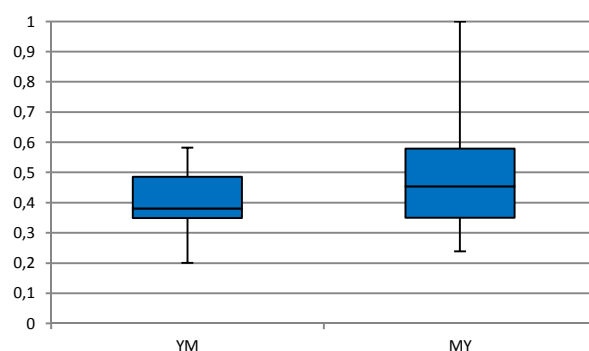


Figura 6.104 Diagrama de caja y bigotes para la F según orden de visualización

Tabla 6.52 Influencia de los valores obtenidos de F según orden de visualización

Factores a comparar	$H_0$	$F_{crítica} = 3,9634$		DECISIÓN
Orden de visualización	La F es igual según el orden	$F(1,78) = 6,3834$	$p = 0,0135$	Hipótesis nula rechazada

#### 6.7.5.4. Comparativa de F por vídeo y grupo

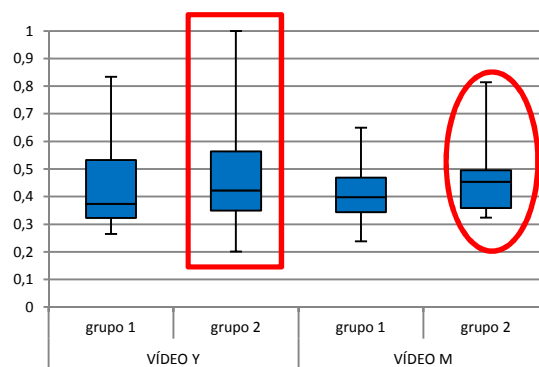


Figura 6.105 Diagrama de caja y bigotes de la frustración por grupo y vídeo

Según la Figura 6.105 superior, la mediana más alta y los valores más altos del parámetro emocional de frustración se producen visualizando el vídeo M por el grupo 2. Es también este mismo grupo el que genera un valor de mediana superior al grupo 1 visualizando el vídeo Y, por lo que el grupo 2 genera valores más elevados de frustración que el grupo 1 en ambos supuestos. La distribución de valores para el vídeo Y visualizado por el grupo 2 muestra una distribución de valores dispersos hacia los valores cercanos a 1, por lo que el grupo 2 genera valores más elevados de frustración visualizando el vídeo Y. Para probar la hipótesis nula “la media de las valoraciones de la frustración son iguales para la cada vídeo según el grupo que lo visualice” frente a la hipótesis alternativa “la media de las valoraciones de la frustración son diferentes para cada vídeo según el grupo que lo visualice” mediante el análisis ANOVA que muestra que la diferencia del valor de la interacción entre los parámetros emocionales de la frustración según vídeo visualizado y grupo poblacional no es significativa (Tabla 6.53).

Tabla 6.53 Influencia de los valores obtenidos F según vídeos visualizados y grupo

Factores a comparar		F crítica = 3,9667		DECISIÓN
Videos visualizados		$F(1,1,76) = 1,3423$	$p = 0,2502$	
Grupo poblacional		$F(1,1,76) = 0,5919$	$p = 0,4440$	
Interacción	$H_0$ La F es igual para cada vídeo según el grupo que lo visualiza	$F(1,1,76) = 0,0100$	$p = 0,9203$	Se acepta la hipótesis nula

#### 6.7.5.5. Comparativa de F por vídeo y orden de visualización

En este apartado se compara si los valores obtenidos del parámetro de la frustración visualizando cada uno de los vídeos se ven afectados por el orden en el que se visualizan mostrándose los valores en la Figura 6.106. Tal y como refleja el diagrama la mediana es más alta cuando el vídeo Y se visualiza en segundo lugar (MY) generando una distribución de valores más dispersos cercanos a 1. El vídeo M genera similares valores de mediana para cada una de las visualizaciones (YM/MY). Se puede concluir que los resultados apuntan que la visualización de un vídeo M en primer lugar en el que se muestra otra manera la forma de usar los productos genera una mayor frustración sobre un vídeo Y que se muestra en segundo lugar y que utiliza otros argumentos para vender el producto. El menor valor de frustración lo genera el vídeo Y cuando se visualiza en primer lugar.

Para probar la hipótesis nula “la media de las valoraciones de la frustración son iguales para la cada vídeo según el orden en que se visualice” frente a la hipótesis alternativa “la media de las valoraciones de la frustración son diferentes para cada vídeo según el orden en que se visualice” mediante el análisis ANOVA muestra que la diferencia del valor de la interacción entre los vídeos visualizados y el orden de visualización no es significativa (Tabla 6.54).

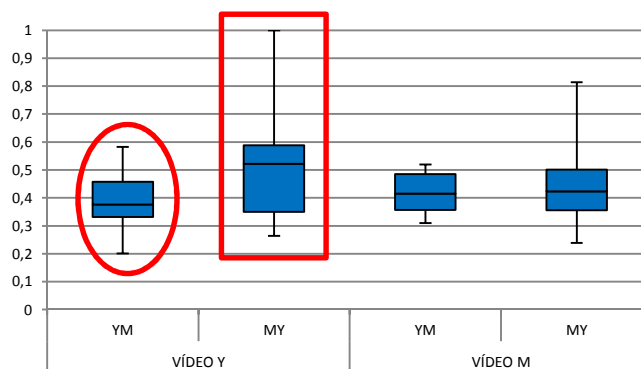


Figura 6.106 Diagrama de caja y bigotes para F por vídeo y orden

Tabla 6.54 Influencia de los valores obtenidos de F según vídeo visualizado y orden de visualización

Factores a comparar		F crítica = 3,9667		DECISIÓN
Orden de visualización		$F(1,1,76) = 6,4498$	$p = 0,0131$	
Videos		$F(1,1,76) = 0,6475$	$p = 0,4235$	
Interacción	$H_0$ La F es igual para cada vídeo según el grupo que lo visualiza	$F(1,1,76) = 2,1643$	$p = 0,1453$	Se acepta la hipótesis nula

#### 6.7.5.6. Comparativa de F por grupo y orden de visualización

Seguidamente se comparan los valores medios de la frustración por grupo y orden de visualización. La Figura 6.107 muestra que la mediana más alta se produce cuando se visualiza el vídeo M en primer lugar por el grupo 2, siendo este análisis el que genera datos más dispersos cercanos a 1. Visualizar el vídeo experimental M en primer lugar genera valores más altos de frustración para ambos grupos.

Para probar la hipótesis nula “la media de las valoraciones de la frustración son iguales para cada grupo según el orden en que se visualice” frente a la hipótesis alternativa “la media de las valoraciones de la frustración son diferentes para cada grupo según el orden en que se visualice”. Mediante el análisis ANOVA que comprueba que la diferencia del valor de la interacción entre el grupo y orden de visualización no es significativa (Tabla 6.55).

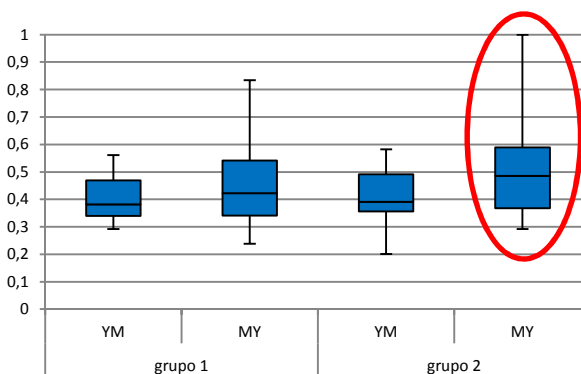


Figura 6.107 Diagrama de caja y bigotes de la F por orden y grupo

Tabla 6.55 Influencia de los valores obtenidos de F según grupo poblacional y orden de visualización

Factores a comparar		F crítica = 3,9667		DECISIÓN
Grupo		$F(1,1,76) = 1,4556$	$p = 0,2313$	
Orden de visualización		$F(1,1,76) = 6,3939$	$p = 0,0135$	
Interacción	$H_0$ La F es igual para cada vídeo según el grupo que lo visualiza	$F(1,1,76) = 0,6730$	$p = 0,4145$	Se acepta la hipótesis nula



#### 6.7.5.7. Comparativa de F por vídeo, grupo y orden de visualización

Por último, se analizan las tres variables a considerar: vídeos visualizados, orden de visualización y grupo poblacional mostrándose los resultados en la Figura 6.108. El diagrama muestra que la mediana más alta es la que produce el vídeo Y cuando es visualizado por el grupo 2 en segundo lugar. Además es en esta situación donde se genera una mayor distribución de valores positivos llegando a 1. El valor más bajo corresponde a la visualización del vídeo comercial (Y) por el grupo 1 en primer lugar (YM). Los valores más bajos de frustración obtenidos son los del grupo 1 cuando visualiza cada uno de los vídeos en primer lugar.

Para la visualización del vídeo comercial, el diagrama muestra que visualizarlo en primer lugar genera menor valor de frustración que visualizarlo en segundo lugar, quizás esto se deba a que el usuario se ve influenciado por la visualización del vídeo experimental en primer lugar lo que afectaría a sus emociones.

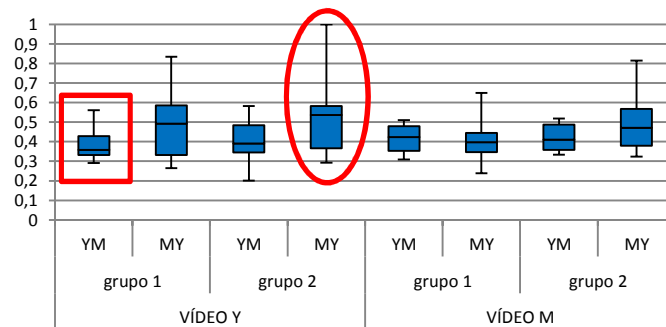


Figura 6.108 Diagrama de caja y bigote de la frustración por vídeo, grupo y orden

#### 6.7.5.8. Análisis de la evolución lineal de F a lo largo del tiempo en el vídeo M según secuencias significativas

Se pasa a mostrar gráficamente la tendencia en las diferentes fases de los valores obtenidos de cada uno de los usuarios. Para interpretar mejor los datos se divide el vídeo en las secuencias más significativas descritas en la Tabla 5.3. Se mostrarán aquellas variables significativas y se analizarán los resultados obtenidos. Por último se estudiarán las medias de los parámetros emocionales obtenidos de cada sujeto por secuencia significativa para comparar qué secuencias han sido las que han generado mayor frustración.

##### 6.7.5.8.1. Análisis de la evolución lineal de F a lo largo del tiempo en el vídeo M según secuencias significativas de todos los sujetos

La Figura 6.109 muestra la tendencia lineal de los parámetros emocionales de la frustración de cada sujeto con el paso del tiempo en cada secuencia significativa.

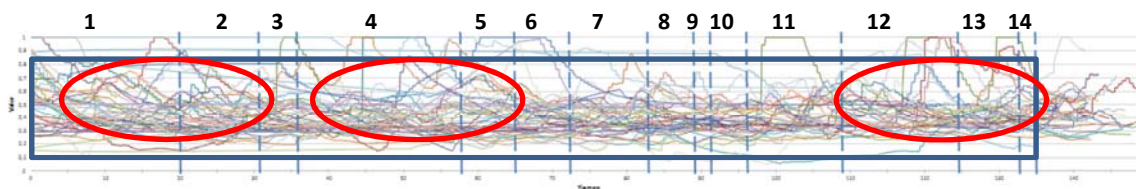


Figura 6.109 Diagrama de la evolución lineal de F a lo largo del tiempo de todos los sujetos

En análisis visual de la Figura 6.109 muestra que los parámetros de frustración se sitúan entre 0,2 y 1 y que no ofrecen una tendencia constante. Se distinguen zonas con variación en la frustración como la secuencia 1 (presentación), de la 4 a la 7 secuencias que muestran valores elevados y que hacen referencia al uso del carro y un claro descenso entre la 7 y la 10 (ventajas para el usuario al utilizar este carro) para luego volver a generar disparidad de emociones de la 11 hasta la secuencia final.

### 6.7.5.8.2. Promedio de F por secuencia significativa

En la Figura 6.110 se muestran los valores promedio de los parámetros emocionales de la frustración de cada secuencia significativa. La tendencia muestra que no existen grandes variaciones de la frustración por secuencia. Se inicia con el valor más elevado 0,48 y se mantiene hasta el valor mínimo de 0,39 en la secuencia 10. Continúa después con un ligero ascenso hasta la secuencia 13.



Figura 6.110 Promedio de la frustración por secuencia significativa

### 6.7.5.8.3. Estudio de la evolución lineal de F en el vídeo M por orden de visualización

Como se ha mostrado con anterioridad, el valor significativo para los parámetros emocionales de la frustración es el orden de visualización. Por ello se pasará a analizar la tendencia lineal de dichas variables con el paso del tiempo durante la visualización del vídeo M y teniendo en cuenta las secuencias más significativas.

En las siguientes figuras (Figura 6.111 y Figura 6.112) se muestra el análisis de los parámetros emocionales según orden en el que se han visualizado. La Figura 6.111 muestra que los parámetros emocionales de la frustración para la visualización MY varían mucho y no establecen una tendencia concreta. Se inician en valores elevados cercanos a 1 y ascienden hasta la secuencia 2 en la que se establecen valores elevados de frustración que se mantienen durante las secuencias 3, 4, 5, 6, 7 y 8. Posteriormente descienden en la 9, 10 y 11 (primera zona marcada en rojo) para volver a aumentar en la 12 y 13 (segunda zona marcada en rojo).

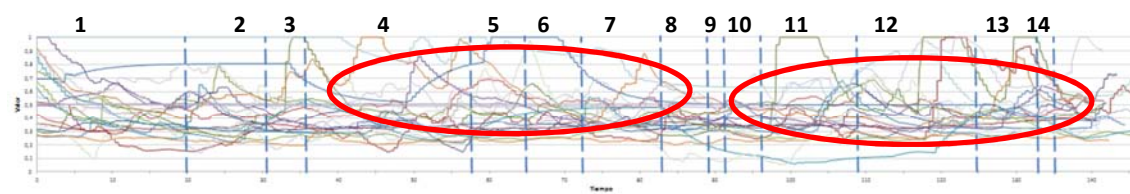


Figura 6.111 Análisis evolución lineal de la frustración MY

La evolución lineal para los encuestados según grupo orden YM muestra que los parámetros emocionales obtenidos se sitúan más agrupados que en el orden anterior marcando una tendencia visualmente más ordenada. Se genera más frustración en las primeras secuencias (presentación y problemática) y al finalizar el vídeo (tema medioambiental).

Como se visualiza en la Figura 6.112 los valores no son inicialmente tan elevados aunque crecen durante la mitad de la secuencia 1. Posteriormente descienden hasta llegar a la secuencia 4 donde se mantienen hasta la 5. Inician un ascenso hasta llegar a la 8 y 9 registrándose en estas secuencias algunos picos de frustración que finalizan al llegar a las secuencias 12 y 13 (mensaje medioambiental).

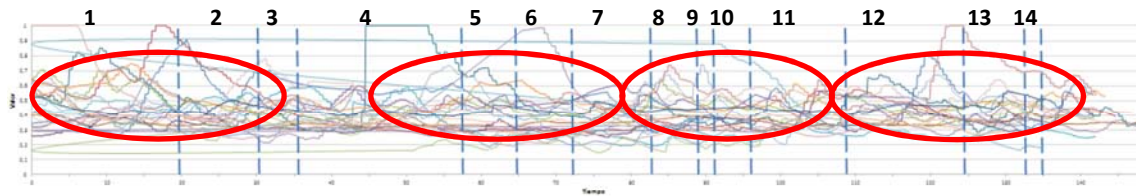


Figura 6.112 Análisis de la evolución lineal de la frustración YM

#### 6.7.5.8.4. Promedio de F por orden de visualización según secuencia significativa

Partiendo de que los valores de los parámetros emocionales más significativos son los obtenidos según orden de visualización se va a mostrar el valor medio de la frustración por secuencia significativa. La Figura 6.113 muestra claramente que los sujetos que visualizaron primero el vídeo M han generado más frustración en la mayoría de las secuencias exceptuando la 9 y 10 (ventajas de la utilización del carro convertible).

Los que han visualizado con el orden YM tienen el promedio más elevado en la primera secuencia y los mínimos de frustración en las secuencia 5 y 7 (explicación de la transformación del carro). Los que visualizaron según MY, tienen mayor valor de frustración en la secuencia 5 (transformación del carro) y el valor más bajo en la secuencia 10 que es la que hace referencia a que adquiriendo el carro convertible no llenan tanto el trastero. Se puede concluir que visualizar los vídeos en el orden MY genera más frustración debido quizás a que visualizar el vídeo M en primer lugar hace que las emociones generadas durante la visualización del vídeo Y sean más negativas.

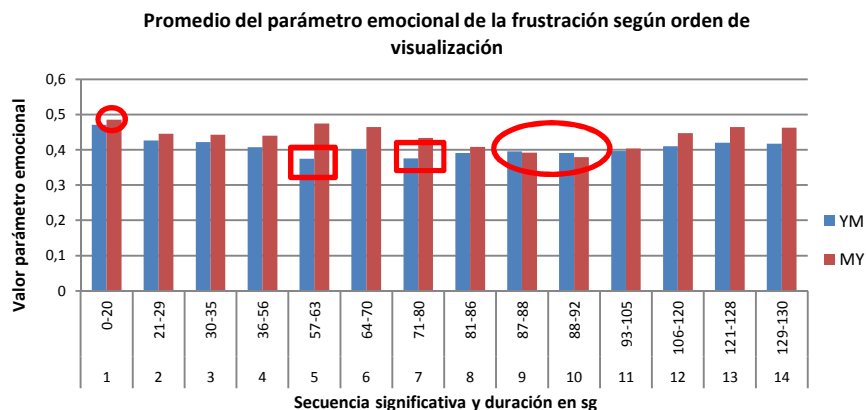


Figura 6.113 Promedio frustración por secuencia significativa según orden de visualización

#### 6.7.6. Interacción de las emociones por cada secuencia significativa

En general, durante la visualización del vídeo M se ha generado un interés elevado. Analizando cada emoción (Figura 6.114) se obtiene que:

- los niveles iniciales de ECP se inician en valores cercanos al 0,5 y van descendiendo hasta llegar al mínimo en la secuencia 10 “no han llenado tanto el trastero”
- la ELP desciende a medida que se visualiza el vídeo
- la meditación evoluciona sin grandes cambios.
- el nivel de frustración se inicia con un valor elevado hasta la secuencia 10, después desciende para volver a aumentar hasta llegar a la secuencia final

La secuencia 1, tal y como muestra la Figura 6.114, muestra altos valores de excitación, interés y frustración debido tal vez al inicio de la proyección y a las expectativas generadas por la propia experiencia. En la secuencia 5 se reducen los niveles de interés, meditación, frustración y excitación, siendo la secuencia con peores emociones generadas, curiosamente esta parte del vídeo describe la transformación del carro de uno sencillo a doble.

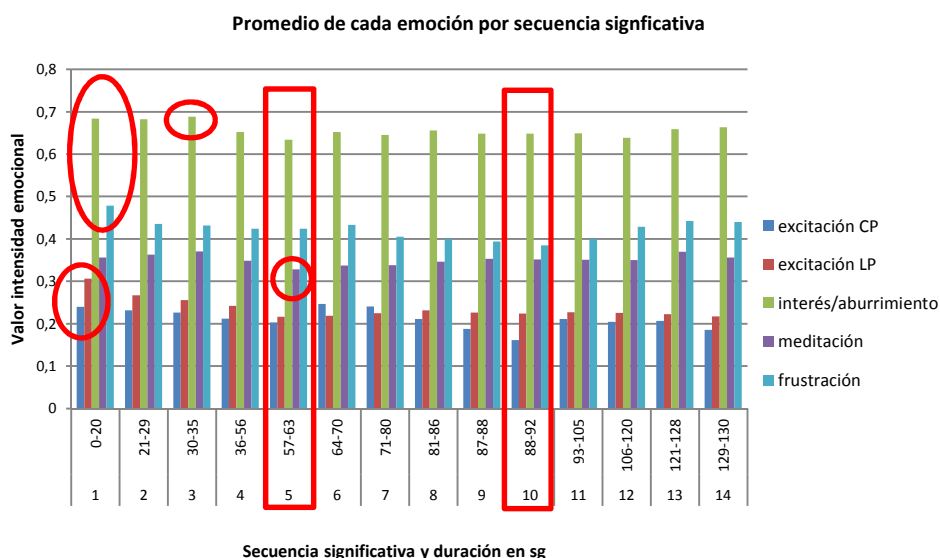


Figura 6.114 Promedio de cada emoción generada en cada secuencia del vídeo M

## 6.8. Conclusiones del capítulo 6

### 6.8.1. Conclusiones a los cuestionarios

Se observa una tendencia hacia un cambio en la forma de adquirir los productos. Viene reforzada por los datos que muestra el **cuestionario C1** en el que los sujetos realizan una primera inversión media-alta en la adquisición del primer carro (entorno a los 600-900€) y cuando han necesitado un segundo carro los han adquirido con un valor muy económico (en torno a 100€). Destaca el incremento en la adquisición de carritos de segunda mano sobre todo en los padres sin experiencia, un 30% del grupo 1 frente al 15% del grupo 2.

La mayoría de los participantes no han necesitado recambios (35 de las 46 unidades familiares encuestadas). El grupo 2 es el que mayoritariamente ha tenido problemas, han adquirido más carros y les han proporcionado solución. Esto puede ser debido a que cuando surgen los problemas con el primer carrito adquieren otro más económico, dato que viene reflejado en la gran cantidad de carros adquiridos por el grupo 2, para solventar los múltiples problemas surgidos en el transporte de uno y dos niños.

El 57% de los padres guardan el carro cuando dejan de utilizarlo, dato que demuestra que es una problemática común la acumulación de productos de este tipo. Si se analiza el destino de cada carro adquirido por el grupo 2 una vez ha dejado de utilizarse, destaca que el segundo carro se ha tirado más que el primero y se ha regalado menos que por ejemplo el tercero, lo que lleva a pensar que quizás la compra de un segundo carro no es ni de tanta calidad que ni tan meditada como la del primero, aunque esto cambia a la hora del tercer y cuarto carro que se han regalado en mayor porcentaje que el segundo.

Los resultados del **cuestionario C2** sobre la opinión del carrito convertible mostrado en el vídeo experimental muestran que más de la mitad de los encuestados (61%) creen que el carrito ideado lo utilizarían más tiempo que los carros que ha tenido, de este 61% aproximadamente 2/3 son del grupo 2, por lo que **la experiencia en este aspecto es un factor determinante a la hora de creer que realmente lo utilizarían más.**

Aproximadamente un 70% de los encuestados creen que **ahorrarían la compra de algún carro** si hubieran tenido un carro convertible como el que se muestra en el vídeo dibujado M. **El grupo 2 valora más favorablemente esta característica que el grupo 1** que se muestra más escéptico ante este tema

debido a la falta de experiencia. Por otra parte, **aquellos participantes que han visualizado primero el vídeo experimental (M) opinan más favorablemente respecto al ahorro que supondría la compra de un carro convertible.**

Respecto a la pregunta de si merece la pena pagar más por un carro convertible, el 57% de los encuestados opina que sí, que lo compraría ya que considera que es una buena inversión. Indicar también que un 30% han opinado que sí, pero dependería del precio. El grupo 2 es que está más concienciado en comprarlo y no le importaría tanto el precio. Tal vez, la cantidad de carros comprados por este grupo hace que valore un carro con estas características. Estadísticamente se muestra que la visualización del vídeo experimental M en primer lugar hace que aumenten las respuestas positivas en cuanto a que merece la pena pagar más por un carro convertible que se utiliza durante más tiempo. Quizás la visualización del comercial Y en primer lugar ha podido hacer que el encuestado asocie la idea de convertibilidad a “carro caro” debido a la marca mostrada y ha incrementado la opinión que la compra “dependería del precio”.

Respecto a lo interesante que les resultaría tener o haber tenido un carrito convertible como el mostrado en el vídeo M, la respuesta mayoritaria ha sido que “me interesa” en un 68% siendo la segunda respuesta más valorada, con un 26% “me interesa mucho”. El grupo 2 acoge también mejor esta propuesta. Destaca que a ninguno los sujetos del grupo 2 que se les ha mostrado en primer lugar el vídeo M se han sentido “indiferentes” ante esta cuestión. Por lo que mostrar inicialmente un vídeo similar a M puede favorecer la percepción de un producto.

Frente a la opinión que diseñar productos como el carrito ayudarían al medio ambiente, destaca que el grupo 1 opina más favorablemente que el grupo 2. Es curioso que los que tienen experiencia (grupo 2) no opinen tan positivamente sobre el beneficio medioambiental como los del grupo 1, siendo el grupo que más carritos ha adquirido. Puede deberse a que no han encontrado soluciones que consideren efectivas en el mercado. Los sujetos del grupo 2 opinan que esta forma de diseñar ayudará a gastar menos materia prima, debido quizás a su experiencia en la compra de múltiples carros, seguido de que estas pautas ayudarían bastante a ahorrar gasto en reciclaje. Si se analizan los resultados por orden de visualización, se aprecia que para el grupo 1 visualizar el vídeo experimental M en primer lugar (MY) hace que aumente la cantidad de personas que opinan positivamente en cada uno de los aspectos ambientales, mientras que para el grupo 2, no se sigue esta tendencia.

En el **cuestionario C3**, que compara ciertas las características como estética, contenido/mensaje, ventajas y nivel de identificación en ambos vídeos, los resultados muestran que el vídeo que obtiene la mayor media de valoraciones globales es el vídeo experimental M, con una valoración de 8 (frente al 7,7) obtenido por el vídeo comercial Y.

Para cada una de las características se obtienen las siguientes conclusiones:

- **Los padres y madres de dos hijos (grupo 2) puntúan mejor la estética y el contenido/mensaje** del vídeo comercial que los padres y madres de un solo hijo. Esto puede deberse a que debido a su experiencia se sienten más identificados con un vídeo que muestra personas y productos finales.
- Los sujetos opinan que el vídeo experimental **muestra mejor las ventajas** que el vídeo comercial.
- El grupo de padres sin experiencia **se sienten más identificados** con el vídeo experimental mientras que los padres con experiencia con el vídeo comercial.

### 6.8.2. Conclusiones de las entrevistas

Las conclusiones más destacadas respecto a los vídeos son:

- El grupo 1 considera más que el grupo 2 que el vídeo Y es un claro mensaje comercial y no se ha sentido identificado. Además opina que el vídeo experimental explica bien la evolución del carro y le llama bastante la atención el tema medio ambiental.
- Al grupo 2 le resulta más real un vídeo que muestre las ventajas del producto con personas reales ya que se imaginan más la idea final y se sienten más identificados.
- Ambos grupos consideran que les hace falta ver más el producto en el vídeo experimental y el grupo 1 considera también que es un vídeo lento en el que ha estado más pendiente del mensaje y poco del producto.

Las conclusiones más destacadas respecto a los diseños de carritos son:

- El carrito extensible mostrado en el vídeo comercial, les parece excesivamente ancho para ascensores y puertas, les gusta más el posicionado de los niños y la marca.
- Respecto al cochecito con accesorios (vídeo M), les gusta la idea del acople para transformarlo en uno doble aunque no les gusta especialmente la altura del posicionado de los niños.
- La motivación para comprar este tipo de cochecitos hubiera dependido de haber encontrado este tipo de productos en el momento de la compra, saber si vas a tener más hijos y el precio del mismo.

Aunque el vídeo experimental ha gustado a los sujetos participantes, es el carrito extensible el más elegido por éstos (51,8%). El principal motivo ha sido el posicionamiento de los niños (prefieren situar a los niños en paralelo) y la necesidad de visualizar el producto acabado. Se ha de tener en cuenta que este vídeo muestra un concepto y esta información ayudará a establecer mejoras en fases posteriores de diseño.

### 6.8.3. Conclusiones respecto a la recopilación de señales EEG

Las conclusiones obtenidas de la medición de los diferentes parámetros emocionales son las siguientes:

- **Visualizar el vídeo M en primer lugar (MY) provoca un mayor nivel de excitación a corto y largo plazo.** Por lo que tal vez iniciar una promoción combinando este tipo de información podría crear más impacto en el usuario.

Las secuencias que provocan una mayor ECP son el inicio del vídeo y presentación (secuencias 1 y 2) y las que muestran las posibilidades que tiene dicho carro para transportar a uno o dos niños (secuencias 6 y 7). La secuencia con la ECP más baja corresponde a la ventaja de no llenar tanto el trastero (secuencia 10).

- **Para los padres con experiencia visualizar primero el vídeo experimental (MY) provoca una mayor ELP.** Quizás tener experiencia en este producto puede ser un factor que aumente el parámetro emocional.
- Según los valores promedio del parámetro emocional del **interés/aburrimiento** a los padres y madres del grupo 1 les han resultado más interesantes los vídeos que al grupo 2. Uno de los factores que puede haber incidido en el mayor interés registrado a los sujetos del grupo 1 podría ser debido a la falta de experiencia en este tipo de productos. No existe una diferencia significativa con el valor del interés promedio obtenido por cada vídeo.  
El promedio de interés/aburrimiento por secuencia del vídeo M muestra que el interés más elevado se sitúa en la secuencia 3 (momento en el que los padres utilizan el carrito con su primer hijo) siendo las dos secuencias menos interesantes la de la transformación del carro (secuencia 5) y la de la cantidad de toneladas de carritos ahorrados (secuencia 12).
- **Los padres del grupo 1 obtienen valores más altos de la meditación que los padres del grupo 2 en ambos vídeos.** Quizás la falta de experiencia provoca una mayor calma ante la información de los vídeos.

Para el grupo 2 la secuencia con mayor valor promedio de meditación ha sido la de los aspectos medioambientales mientras que para el grupo 1 la complejidad a la hora de seleccionar un carrito de bebés. Para ambos grupos la secuencia que produce más estrés es la 5, en donde se describe la transformación del carro. Esta información puede ayudar en la promoción de este producto.

- **El orden de visualización MY provoca mayores niveles de frustración.** Tal vez esto se deba a que visualizar el vídeo M en primer lugar favorece que aumenten los valores de frustración en el vídeo Y visualizado con posterioridad. La visualización de un vídeo elaborado para la experiencia (M) en primer lugar (en el que se muestra otra manera la forma de usar los productos) genera una mayor frustración sobre un vídeo Y que se muestra en segundo lugar y que utiliza otros argumentos para vender el producto tales como las ventajas funcionales. El vídeo se inicia con valores promedio altos de frustración y se mantiene con valores similares. Las secuencias con menor frustración para el orden de visualización YM son la 5 y la 7 (convertibilidad del carro y colocación del acople y vuelta a utilizar el carro como individual) mientras que la secuencia con mayor frustración para ambas visualizaciones es la 1 (presentación de la historia de Pablo). Para el orden de visualización MY la secuencia que muestra menor frustración es la 10 (“no han llenado tanto el trastero”). Sería interesante considerar las secuencias con menor frustración promedio para mostrar en una futura promoción del carrito convertible.

#### 6.8.4. Coincidencias o diferencias de percepción entre datos objetivos y subjetivos obtenidos del experimento

En este apartado se establece una comparativa entre los resultados de las mediciones mediante los cascos EEG y los datos obtenidos del cuestionario C3. Se pretende comparar los resultados de la percepción (objetivos) con los indicados en los cuestionarios (subjetivos) mostrados en la Tabla 6.57.

Para facilitar la interpretación de la relevancia entre las variables a medir y las interacciones entre ellas según parámetro emocional se genera la siguiente tabla (Tabla 6.56). Esta tabla muestra qué factores e interacciones son significativas para cada parámetro emocional medido. Mediante sombreado se resaltan aquellos factores a considerar en la comparativa con las mediciones realizadas con los resultados del cuestionario C3.

Tabla 6.56 Variables de respuesta que varían significativamente según alguno de los factores

FACTORES E INTERACCIÓN	EMOCIONES: VARIABLE DE RESPUESTA				
	Emoción CP	Emoción LP	Interés/aburrimiento	Meditación	Frustración
Vídeo visualizado					
Grupo Poblacional				X	
Orden de visualización	X	X			X
VÍDEO-GRUPO					
VÍDEO-ORDEN DE VISUALIZACIÓN					
GRUPO-ORDEN DE VISUALIZACIÓN		X			

La Tabla 6.57 muestra los valores promedio de las puntuaciones de la estética, contenido/mensaje, ventajas e identificación de los 40 sujetos encuestados participantes en el experimento. Además, en la zona de la derecha se incluyen los valores promedio de los parámetros emocionales de la excitación a corto y largo plazo, el interés/aburrimiento, la meditación y frustración recopilados durante la visualización de ambos vídeos.

En esta comparativa únicamente se tendrán en cuenta los datos contenidos en el recuadro regruesado que corresponden a los factores comunes considerados en ambas mediciones: vídeo visualizado, vídeo visualizado según grupo y por último, vídeo visualizado según orden de visualización.



Tabla 6.57 Promedios de las valoraciones del cuestionario C3 y los cascos EEG

	ESTÉTICA	CONTENIDO	VENTAJAS	IDENTIFIC.	ECP	ELP	I/A	ME	F
	Media								
Vídeo M	7,55	8,35	8,6	7	0,2120	0,2408	0,6631	0,3526	0,4359
Vídeo Y	7,7	8,02	7,8	6,45	0,2248	0,2845	0,6614	0,3578	0,4611
Usuarios tipo 1 vídeo M	8,05	8,25	8,45	5,9	0,1852	0,2208	0,6761	0,3711	0,4154
Usuarios tipo 2 vídeo M	7,05	8,45	7,25	4,7	0,2387	0,2609	0,6501	0,3341	0,4565
Usuarios tipo 1 vídeo Y	7,4	7,35	8,25	8,1	0,2016	0,2786	0,6752	0,3770	0,4438
Usuarios tipo 2 vídeo Y	8	8,7	8,35	8,25	0,2480	0,2904	0,6476	0,3386	0,4783
Vídeo M en el orden MY	7,85	8,45	8,3	6,95	0,2456	0,2636	0,6697	0,3454	0,4526
Vídeo Y en el orden MY	8,05	8,15	7,65	6,45	0,2927	0,3259	0,6408	0,3390	0,5237
Vídeo M en el orden YM	7,25	8,25	8,4	7,05	0,1783	0,2181	0,6566	0,3598	0,4193
Vídeo Y en el orden YM	7,35	7,9	7,95	6,5	0,1569	0,2431	0,6820	0,3766	0,3985
Usuarios tipo 1					0,1934	0,2497	0,6757	0,3740	0,4296
Usuarios tipo 2					0,2434	0,2756	0,6489	0,3364	0,4674
Orden MY					0,2691	0,2947	0,6552	0,3422	0,4881
Orden YM					0,1676	0,2306	0,6693	0,3682	0,4089
Usuarios tipo 1 orden YM					0,1530	0,2491	0,6882	0,3914	0,4028
Usuarios tipo 1 orden MY					0,2338	0,2503	0,6631	0,3567	0,4564
Usuarios tipo 2 orden YM					0,1823	0,2122	0,6504	0,3451	0,4149
Usuarios tipo 2 orden MY					0,3045	0,3391	0,6473	0,3276	0,5199

Como conclusiones se obtiene que:

- Comparando un vídeo con el otro, se han encontrado evidencias estadísticas de que el vídeo dibujado muestra mejor las ventajas del producto. Sin embargo, esto no ha implicado ninguna diferencia significativa en la intensidad de las 5 emociones registradas.
- Al comparar según el tipo de usuario, se ha demostrado que los padres de dos hijos valoran mejor el contenido y la estética del vídeo comercial, además de sentirse más identificados con éste. Sin embargo, los padres/madres de un solo hijo se sienten más identificados con el vídeo dibujado. Ninguna de estas diferencias identificadas mediante el cuestionario, ha provocado diferencias significativas en las mediciones cerebrales.
- Se ha demostrado que tanto las puntuaciones del cuestionario que recibe cada vídeo, como los parámetros emocionales recopilados durante su visualización, no dependen de si los vídeos se han visto en primer o segundo lugar.

Por tanto, aunque haya alguna característica evaluada por cuestionarios de opinión que presenta diferencias significativas según el vídeo o el tipo de usuario, estas diferencias no tienen una correspondencia en los parámetros emocionales que se registran durante la visualización de los vídeos.

### 6.8.5. Conclusiones de diseño obtenidas de la experiencia

Posteriormente al estudio realizado se obtienen unas conclusiones interesantes para la implementación de pautas en empresas que pretendan idear y promocionar este tipo de productos. En el caso de los cochecitos de bebé las familias que tienen dos hijos muy seguidos lo pasan mal para llevar a los dos niños a la vez. Como contrapartida, es una situación temporal, les afecta unos meses, al cabo de los cuales el mayor ya va andando.

Las soluciones de paseo de dos niños presentan algunas desventajas desde el punto de vista funcional:

- El carro doble en paralelo es mejor porque los dos niños van juntos, pero es muy ancho y da problemas de acceso a muchos lugares
- El carro doble longitudinal se aprecia como aparatoso y poco seguro. Además la posición de los niños convence poco, ya que uno de los dos está muy alejado o en una posición forzada
- El uso del carro más patín es para muchos una buena solución temporal, aunque dependiendo del niño la posición mayor en el patín es poco cómoda.



En cuanto a la propuesta de carro individual convertible en carro doble, se desprenden las siguientes conclusiones:

- Prácticamente todos los usuarios que han tenido dos hijos muy seguidos creen que habrían usado más tiempo un carro convertible y que además se habrían ahorrado la compra de otro carro. Aquellos que sólo tienen un hijo no lo tienen tan claro. Esto es debido en parte a que algunos no planean tener más hijos por el momento, con lo cual si tienen algún día otro hijo, no esperan que sea tan pronto.
- La mayoría de los padres de dos hijos seguidos estarían dispuestos a pagar más por un carro convertible.
- Casi todos los participantes consideran interesante o muy interesante un carrito convertible.
- Están de acuerdo en que este tipo de productos ayuda a los aspectos medioambientales indicados: producir menos residuos, reducir el gasto en reciclaje y gastar menos materia prima

- ✓ Evita comprar otro carro
- ✓ Una sola persona puede llevar a los dos niños
- ✓ Vuelvo a tener un carro individual al cabo de un tiempo



- ✗ El niño mayor va muy lejos y sin mirar a los padres
- ✗ El niño pequeño va encarado al revés
- ✗ Puede ser costoso modificar el carro

La posición de los niños es un aspecto muy importante para los padres, por lo que se considera que este diseño no es una buena solución.

A raíz de los resultados del experimento, otras posibles soluciones en cuyo diseño debe seguir investigando la empresa son:

Alternativa 1: niño mayor sentado en un “cinturón” enganchado al carro donde va el pequeño

- ✓ Ocupa poco
- ✓ Evita comprar otro carro
- ✓ Evita transformar el carro
- ✓ Cambias fácilmente de llevar a un niño o a los dos
- ✓ Bajo coste
- ✓ La posición de los niños es bastante cómoda

- ✗ El niño mayor no puede ir acostado

A tener en cuenta:

- ✗ Estética
- ✗ Facilidad de colocación del niño
- ✗ Seguridad

Alternativa 2: versatilidad conseguida a través de la integración de mochila portabebés y carro

- ✓ Muy útil para todos, ya que muchos usuarios usan a la vez mochila y carro
- ✓ Ocupa poco
- ✓ Evita comprar otro carro
- ✓ Evita transformar el carro
- ✓ Bajo coste
- ✓ La posición de los niños es bastante cómoda
- ✓ Permite alternar: llego al médico y saco al niño mayor del carro y pongo al bebé en el carro. La mochila se queda bien sujeta al carro
- ✗ Para la madre o padre es más cansado llevar el bebé en mochila y el niño en el carro

A tener en cuenta:

- ✎ Mochilas porta bebés buenas son flexibles con la espalda del bebé (modelo tipo MarsupiPlus o MANDUCA)
- ✎ La mochila se ha de quedar bien integrada en el carro cuando no se use
- ✎ Uso de la mochila por una sola persona

Conclusiones sobre el mensaje y formato de comunicación de las ventajas de un carro convertible:

- Utilizar personas y productos reales produce mayor excitación a corto y largo plazo.
- Varios participantes han percibido el vídeo dibujado como lento.
- El grupo 2, que ya tiene experiencia previa genera mayor excitación a corto plazo. El vídeo propio ha generado mayor ECP visualizándolo en primer lugar por lo que aparte de centrarse en este tipo de usuarios para la publicidad, se debe organizar la promoción utilizando primero secuencias mediante dibujos explicando la filosofía del producto y luego mostrar el producto con imágenes y personas reales.
- Los usuarios son sensibles con el tema de la selección del carro, tarea compleja para éstos.
- El grupo 1, padres con un único hijo generan mayor ELP, esto puede ser debido a la novedad que provoca este enfoque en los productos.
- El vídeo dibujado despierta interés principalmente en la explicación de la transformación del carro y es el grupo 1 en el que mayor interés le despierta.
- Es el grupo 1 el que obtiene valores más altos de meditación.
- En el vídeo dibujado la secuencia que mayor aburrimiento genera es la que muestra la transformación del carro.
- La frustración por el contrario se mantiene más o menos constante durante la visualización del vídeo dibujado. El vídeo comercial provoca mayor frustración que el dibujado.

## 7. Conclusiones y futuros trabajos

*¿Cuáles son las principales conclusiones de la tesis?  
¿Cuáles son las futuras líneas de investigación?*

### 7.1. Introducción

Este capítulo recoge, a modo de resumen, las principales conclusiones obtenidas en cada uno de los capítulos y ámbitos relacionados con la tesis. Por otro lado, y en referencia a éstas, se plantean las futuras líneas de investigación a seguir, que surgen fruto de la presente tesis, y que requieren de su propia dedicación ya que, por falta de tiempo se han abordado todos estos aspectos en profundidad.

### 7.2. Postulados a la realización de la tesis

Los postulados planteados en esta tesis son los siguientes:

- Uno de los principales problemas mundiales es el ritmo en el que se desechan los productos, la manera en la que se utilizan los productos, su falta de adaptación a las necesidades futuras, sustitución de componentes y actualización tecnológica.
- Existe una necesidad real de prolongar la durabilidad y el incremento de servicio de los productos respaldados por los objetivos de la ecoeficiencia dentro del ámbito del desarrollo sostenible. El incremento del servicio y la durabilidad se basan en pautas de diseño seguidas por PSS/IPSO. Aunque hoy en día todavía es inviable el concepto propuesto por dichas pautas debido a las diferentes barreras existentes: regulativas (complejidad del modelo de negocio), culturales (dificultad a la hora de entender la “no propiedad”) y la dificultad de las empresas para su aplicación.
- Desde el punto de vista del ecodiseño se han marcado pautas para prolongar la vida de uso teniendo en cuenta el incremento de funciones, modularidad, etc. y existen productos que aumentan su vida de uso. Aún así, se identifica una falta de pautas para diseñar productos que alarguen más y mejor su vida de uso, que focalicen el interés en la obtención de nuevas funcionalidades y la evaluación de resultados. Además, muchas veces el usuario desconoce el valor de este tipo de productos o las ventajas que plantean.
- Hay una necesidad de aumentar y cuantificar el valor de uso de un producto en fases iniciales de diseño. Para ello se medirá el nivel de relevancia, popularidad y frecuencia que supone para el usuario. La medición del impacto ambiental y coste son cuestiones ajenas a dicha investigación, por lo que los esfuerzos se centrarán en aumentar el valor de la función mediante el diseño.
- No existe una herramienta metodológica que permita aumentar y cuantificar el valor de las funciones en la fase conceptual de diseño. Algunos estudios demuestran que las herramientas existentes evalúan el valor de productos ya creados. Se propone por tanto, utilizar los escenarios en fases iniciales para ayudar al diseñador a encontrar aquellas situaciones de uso no previstas en productos existentes, que puedan marcar una diferencia en la forma de utilizar el producto y que tecnológica y económicamente permitan implementarse.
- Se propone la utilización del storytelling como herramienta para obtener nuevos escenarios y mostrar los beneficios de productos creados para alargar la vida de uso. De esta manera, el usuario será consciente de las ventajas que supone su adquisición ya que muchas veces no tiene una experiencia previa.

- La recopilación de parámetros emocionales mediante EEG para medir la aceptación del usuario ante estos productos supone una ventaja a la hora de la recopilación de datos, ya que son discretos, no perturban a los sujetos durante la medición, son menos subjetivos y no dependen de la propia evaluación de la experiencia emocional de los participantes. La precisión para estos sistemas es de aproximadamente un 70% por lo que se plantea combinar la medición subjetiva (cuestionarios y entrevistas) con la objetiva (medición de las ondas cerebrales) mediante el dispositivo Emotiv EPOC y el programa Affectiv Suite. Para evitar el ruido en las mediciones, y como resultado de la investigación de trabajos anteriores se realiza una sesión de training previa a la medición que ha permitido ajustar los equipos y evitar errores de medición producidos por las corrientes de los músculos faciales.
- Contemplar estas características emocionales en los productos (ventajas personales y sociales) supone una ventaja diferencial en el mercado de productos similares.

Es por todas estas consideraciones por las que se plantea el desarrollo de esta tesis, ya que no sólo el tema abordado es un tema de interés por diferentes vertientes: sostenibilidad, diseño, comunicación sino, que para el caso específico de la metodología de obtención de nuevos conceptos, no existe ninguna herramienta metodológica que permita crear y evaluar conceptos con estas características ni se ha contemplado la evaluación de las emociones generadas en fases tan tempranas del diseño.

### 7.3. Conclusiones sobre la percepción de los diseñadores

La experiencia de concienciación a los futuros diseñadores y aplicación las pautas a un nuevo concepto que alarga más su vida de uso les ha servido para estar más convencidos sobre las ventajas que estos productos aportan al usuario y al medioambiente aunque consideran que necesitarían más formación.

Perciben por tanto, que los productos que se adaptan a diferentes escenarios de uso son mejores en cuanto a frecuencia de uso, ahorro de materias primas y adaptabilidad. Al finalizar la experiencia consideran que podrían aplicarlos a diferentes tipos de productos y no únicamente a dispositivos eléctricos y electrónicos y se reduce la percepción de que estas pautas son poco rentables para las empresas. La única barrera es que perciben que los usuarios les gusta sustituir viejos productos por nuevos y consecuentemente usarlos durante más tiempo puede no sea de su agrado, por lo que promover campañas sobre las ventajas de la utilización de productos que alargan su vida de uso puede ser una solución interesante.

Al finalizar la experiencia han sido capaces de obtener diferentes conceptos que suponen un ahorro de materiales de aproximadamente el 30%. Piensan que llevar a cabo estrategias como etiquetas de los productos o herramientas de comunicación basadas en la experiencia del usuario, entre otros, podrían ser útiles para el éxito de estos diseños.

A pesar de que la población analizada en el estudio es pequeña y por lo tanto los resultados no se pueden generalizar, parece que suministrar información adecuada acerca de este enfoque de diseño hace que empiecen a pensar en las ventajas de los productos que se pueden utilizar con más frecuencia. Teniendo en cuenta los beneficios adicionales de esta estrategia desde el punto de vista de la sostenibilidad, sería interesante animar a los diseñadores y empresas a diseñar este tipo de productos por lo se considera importante generar unas pautas de diseño que permitan conceptualizar y evaluar en fases tempranas de diseño conceptos que integren diferentes escenarios de uso.

## 7.4. Conclusiones sobre la propuesta metodológica

Se ha conseguido implementar con éxito una herramienta metodológica de Incorporación de Escenarios de Uso en el Proceso de Diseño (SIPD) para guiar a los diseñadores en la creación de nuevos escenarios de uso futuros en diferentes tipos de productos. Dicha herramienta permite de una forma sencilla e intuitiva establecer los pasos y criterios para obtener, seleccionar y crear e integrar nuevo/s escenario/s de uso para posteriormente idear los conceptos adecuados a dicho escenario.

La aplicación opcional del storytelling en este proceso ha ayudado en la elaboración del storyboard y el posterior material audiovisual utilizado durante el experimento.

También se pautan los pasos para desarrollar inicialmente una herramienta de Evaluación del Valor de Uso Función (UVAF) y la definición de los términos derivados de la misma. La aplicación de cálculos sencillos y tablas orientativas de ratios a aplicar sobre las funciones de cada alternativa se resuelven mediante una hoja de cálculo de Excel. Los resultados obtenidos ayudarán a decidir los mejores conceptos y reflexionar sobre las mejoras a realizar en cada propuesta.

En cuanto al caso de aplicación de la metodología:

- El diseño generado con la metodología de carrito que se adapta para transportar a uno o dos niños obtiene un Valor de Uso Función Total de más del doble (2,35 veces más) que la solución estándar de referencia (carro individual más carro doble).
- Si además se incorporan otros escenarios de uso para aumentar la funcionalidad del producto (running y accesorio para playa), la mejor alternativa ofrece un incremento del Valor de Uso Función Total de 2,06 veces.

## 7.5. Conclusiones sobre la percepción del Usuario

La información obtenida de los cuestionarios confirma que en el caso del cochecito de bebés, la mayoría de los padres han adquirido más de uno debido a que los cochecitos que han adquirido no se adaptan a las necesidades o al paso del tiempo del bebé. Se comprueba también que la inversión en el producto es media/alta y que cuando han dejado de utilizarlo lo han guardado (57%) lo que supone una acumulación de productos en el trastero, cuestión que resulta muy importante para los usuarios.

La experiencia es un factor determinante para creer en que el carrito **convertible se utilizaría más tiempo**, ya que del 61% de los sujetos que opinan así son del grupo 2 (2/3). Además tener experiencia favorece en la **opinión del ahorro** que supone la compra de un carro convertible como el del vídeo dibujado (70%).

**Visualizar primero el vídeo experimental M (MY)** favorece la opinión (57%) que vale la pena pagar más por un carro convertible que se utilizaría durante más tiempo. Casualmente la visualización YM incrementa la opinión que dependería del precio (30%) ya que visualizar el vídeo comercial primero ha podido favorecer la percepción de producto caro.

Los padres y madres de dos hijos (grupo 2) puntúan mejor la estética y el contenido/mensaje del vídeo comercial que los padres y madres de un solo hijo. Esto puede deberse a que debido a su experiencia se sienten más identificados con un vídeo que muestra personas y productos finales.

Según la opinión de los sujetos el vídeo experimental M muestra mejor las ventajas que el vídeo comercial.

Visualizar el **vídeo comercial** por lo padres y madres con experiencia hace que se sientan más identificados que con la visualización del vídeo experimental. Los padres del grupo 1, se sienten más identificados que los padres con experiencia con la visualización del **vídeo experimental**.

Por todo ello, se puede concluir que tener experiencia o no en el producto mostrado hace que afecte a las valoraciones del mensaje y lo que se sientan identificados, por lo que se ha de establecer una promoción y publicidad adecuada para el grupo al que va dirigida. Ver esta publicidad antes o después de un vídeo comercial “tradicional” también afectará a su percepción por lo que o bien se descarta, o bien se incluye en una nueva promoción, combinando primero animación y luego imágenes reales.

Las conclusiones más destacadas respecto a las **entrevistas personales** realizadas a los encuestados son que el vídeo experimental M, gusta más al grupo sin experiencia por la forma de explicar el uso del carrito y el tema medioambiental, aunque les falta ver más el producto. Sin embargo a usuarios con experiencia, les gusta más un vídeo como Y, con personas reales ya que se imaginan más la idea y se sienten identificados. Sería necesario realizar una promoción del producto mixta para llegar a ambos grupos mezclando una parte animada con otra real.

Las conclusiones más destacadas respecto a los **diseños de carritos** son que a los padres y madres les gusta el carrito en línea y les parece muy buena idea el tema de los accesorios. Sin embargo, no les parece tan adecuada la posición de los niños. Consideran que su adquisición dependería de encontrar estos productos en el momento de la compra, saber si vas a tener más hijos y su precio. La conclusión final es que se debería plantear un diseño robusto y una buena distribución de los niños en el espacio a un precio competitivo para gustar más a los futuros usuarios.

La **recopilación de señales EEG** muestra que visualizar el vídeo M en primer lugar (MY) provoca un mayor nivel de **excitación a corto y largo plazo y frustración** en ambos vídeos. Existe una relación significativa entre la excitación a corto y largo plazo y frustración con el orden de visualización de los vídeos, por lo que iniciar una promoción combinando este tipo de información puede crear más impacto en el usuario. Además para los usuarios con experiencia ver primero el vídeo experimental genera mayor valor de excitación a largo plazo.

Ver esta publicidad antes o después de un vídeo comercial “tradicional” también afectará a su percepción por lo que o bien se descarta, o bien se incluye en una nueva promoción, combinando primero animación y luego imágenes reales.

Los padres sin experiencia muestran un valor promedio de meditación más elevado que los del grupo con experiencia. La falta de experiencia y la novedad en este tipo de productos es un factor determinante para la recopilación de esta emoción.

**Analizando la evolución de las emociones a través de las secuencias significativas del vídeo**, en el vídeo M, el promedio de valores de cada sujeto por cada emoción muestra que se ha generado un interés elevado. La meditación ha evolucionado sin grandes cambios. El grupo 2 presentan mayores niveles de excitación a CP y LP y de interés. El grupo 1 han tenido un mayor nivel de meditación y menor frustración. La ELP desciende a medida que avanza el vídeo. Las secuencias a tener en cuenta para futuras promociones son las de inicio, que generan mayor excitación CP y LP, interés y frustración, en la que se ha de captar la atención del usuario. Otra secuencia importante es la de explicación adecuada de la transformación del producto, en este caso el cochecito, a ser posible mostrando el producto final, para evitar dudas y por tanto reducir la frustración. Y por último, la secuencia que muestra las ventajas del carrito convertible, en este caso, la de “no acumular tantos productos llenando el trastero”, ya que ha sido una de las secuencias que ha producido la menor frustración y menor ECP.

El vídeo comercial profesional Y que muestra personas y únicamente muestra las ventajas funcionales del producto genera valores emocionales promedio más altos que el vídeo propio elaborado para la experiencia. Quizás la utilización de imágenes reales tanto de productos como de personas genera mayores niveles de ELP (15,3%) y de frustración (5,5%) así como un interés y meditación similares al vídeo dibujado M. Por lo que se puede deducir que provoca una excitación “negativa” al obtener altos niveles de excitación y frustración.

Por tanto después de obtener todos los resultados se puede afirmar que en la experiencia sobre cochecitos de bebés:

- Tener experiencia en el producto a analizar hace que:
  - Los sujetos crean que utilizarían el carrito convertible durante más tiempo, opinando que al adquirirlo están ahorrando en la compra
  - Se valore más la estética, contenido/mensaje del vídeo comercial y que se sientan más identificados con éste
- No tener experiencia en el producto a analizar hace que:
  - Se sientan más identificados con el vídeo experimental
  - Obtengan valores más altos de meditación
- Visualizar los vídeos con el orden MY:
  - Favorece la opinión que vale más la pena pagar más por un carro convertible
  - Provoca mayor nivel de excitación a corto y largo plazo y frustración
  - El aumento de ELP en este orden es todavía más significativo cuando se analizan el efecto del orden para los usuarios del grupo 2
- El vídeo experimental muestra mejor las ventajas del carrito convertible

Respecto a los dos métodos de evaluación:

- Aunque haya alguna característica evaluada por cuestionarios que varía según el vídeo o el tipo de usuario, estas variaciones no se observan en los parámetros cerebrales registrados.

## 7.6. Implicaciones para el diseño

Las implicaciones para el diseño más significativas son las siguientes:

- Los diseñadores dispondrán de las herramientas necesarias para conceptualizar nuevos productos que incorporan nuevos escenarios de uso (SIPD) en fases tempranas de diseño. Dicha herramienta podrá ser aplicada indistintamente a cualquier producto, aunque existen algunos en los que el incremento de escenarios tiene más posibilidades de implementación.
- La herramienta de evaluación (UVAf) permitirá también reflexionar sobre las alternativas de diseño, y será una ayuda para cuantificar y seleccionar los escenarios idóneos para cada propuesta.
- Esta forma de conceptualizar en fases iniciales de diseño ayudará a obtener conceptos más sostenibles ya que se utilizan más y alargan su tiempo de uso.
- Mediante la aplicación de la herramienta se obtendrán aquellas cuestiones que preocupan a los usuarios de este tipo de productos por lo que estas características resueltas plasmadas en el escenario podrán ser utilizadas como ventaja competitiva para diseñadores y empresas tal y como ha demostrado los resultados del siguiente trabajo en colaboración con la empresa BabyEssentials.

## 7.7. Limitaciones

Una vez finalizada la investigación se plantean las limitaciones a considerar en cada uno de los apartados elaborados:

- La aplicación de la herramienta metodológica en fases tempranas de diseño, cuando todavía no está completamente definido el producto, puede inducir a errores a la hora de establecer los factores o al estimar la cantidad de producto necesario para realizar su función.

- En la recopilación de datos durante las entrevistas los sujetos se han podido influenciar por la opinión de otro de los entrevistados por lo que sería interesante considerar la realización de entrevistas individuales.
- Al utilizar un vídeo animado como fuente de generación de parámetros emocionales puede hacer que produzca u solape de emociones con el paso del tiempo. No es posible controlar al 100% la veracidad de las emociones generadas en el instante de visualización.
- Por otra parte la herramienta de recopilación de los parámetros emocionales Emotiv EPOC ha presentado algunas dificultades en cuanto a errores de medición debido a la red inalámbrica que utiliza. Otra cuestión es la falta de conocimiento de los algoritmos propios utilizados para la obtención de emociones considerados secreto industrial.

## 7.8. Futuros trabajos

El desarrollo de la tesis ha permitido obtener una serie de resultados procedentes de diferentes ámbitos relacionados con la investigación, en los que resultaría interesante profundizar en un futuro. Entre otros, destacan los siguientes:

- En referencia a la herramienta metodológica:
  - Desarrollar la herramienta metodológica de incorporación de nuevos Escenarios de uso en el Proceso de Diseño (SIPD) con más profundidad, con todo tipo de productos y realizando experiencias con diseñadores (workshops). En estas experiencias se podría medir la aceptación de la herramienta en su uso, mediante cuestionarios subjetivos o bien realizando mediciones mediante los cascos Emotiv EPOC para hallar los niveles de frustración generados durante las diferentes fases de aplicación de la herramienta.
  - Profundizar en la automatización de los storytelling-storyboards para agilizar y facilitar la creación de los mismos.
  - Desarrollar una herramienta: hoja de Excel, hoja de cálculo, una macro o un asistente; que permita sistematizar la evaluación del valor de uso función (UVAF) de diferentes conceptos obtenidos mediante SIPD evitando así la consulta de tablas y cálculos que podrían establecerse automáticamente y así agilizar las labores del diseñador.
  - Ajustar los valores de importancia y popularidad realizando un estudio que permita establecer unos rangos de importancia y valor por una gran cantidad de usuarios a diferentes tipologías de productos.
  - Poder analizar el valor de un producto en fases más avanzadas de diseño teniendo en cuenta valores reales de popularidad e importancia así como de unidades de producto.
- En referencia a la percepción del usuario
  - Perfeccionar el sistema de recogida y procesado de datos de los Emotiv EPOC para obtener gráficas y resultados ya obtenidos de forma automática.
  - Conseguir además de las emociones (algoritmo propio de la empresa) datos de cada una de las ondas cerebrales para conseguir establecer pautas emocionales evitando un algoritmo desconocido.
  - Realizar diferentes charlas con diseñadores profesionales para conocer la opinión de éstos antes estas pautas de diseño y establecer posteriores mediciones de percepción y aceptación de la filosofía y de obtención de nuevos conceptos.
- En referencia a la conceptualización de nuevos productos
  - Conseguir desarrollar un producto completamente siguiendo las pautas del SIPD, para demostrar que tiene mayor valor de uso función que otros existentes en el mercado, que se reduce el impacto medioambiental y cuantificar el coste total del mismo para comprobar si es competitivo en el mercado.



- Conseguir elaborar un etiquetado fácil de interpretar que permita comunicar al usuario las ventajas que aportaría ese producto frente a los diseñados de forma “tradicional” independientemente del tipo de producto. Debería indicar cuál es la ventaja temporal, qué funciones implementa, qué valor de uso función plantea. También sería interesante medir la percepción de este etiquetado y evaluar la aceptación del mismo.



## 8. Referencias

- AENOR, U. (2000). 9001: Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos, Aenor, Madrid.
- Albrecht, K., & Zemke, R. (1985). *Service America!* Dow Jones-Irwin.
- Alexander, I. F., & Beus-Dukic, L. (2009). *Discovering requirements: how to specify products and services*. John Wiley & Sons.
- Alexander, I. F., & Maiden, N. (Eds. ). (2005). *Scenarios, stories, use cases: through the systems development life-cycle*. John Wiley & Sons.
- Allan, J. S., Fairtlough, G., & Heinzen, B. (2002). *The power of the tale: Using narratives for organisational success*. Wiley.
- Allen, D. T., & Behmanesh, N. (1994). *Wastes as raw materials*. Washington, DC.: National Academy Press.
- Allenby, B. R. (1992). Achieving sustainable development through industrial ecology. *International Environmental Affairs*, 4(1), 56–68.
- Alonso-Rasgado, T., Thompson, G., & Elfström, B.-O. (2004). The design of functional (total care) products. *Journal of Engineering Design*, 15(6), 515–540. doi:10.1080/09544820412331271176
- Anderson, E. W., Potter, K. C., Matzen, L. E., Shepherd, J. F., Preston, G. A., & Silva, C. T. (2011). A user study of visualization effectiveness using EEG and cognitive load. *Computer Graphics Forum*, 30(3), 791–800. doi:10.1111/j.1467-8659.2011.01928.x
- Anggreeni, I. (2010). *Making use of scenarios: supporting scenario use in product design*. University of Twente.
- Anggreeni, I., & van der Voort, M. (2007). Tracing the Scenarios in Scenario-Based Product Design A study to support scenario generation. *Design Principles and Practices: An International Journal*, 2(4), 123–136.
- Ark, W., Dryer, D. C., & Lu, D. J. (1999). The emotion mouse, proceedings of . Munich Germany. *HCI International*, 1, 818–823.
- Aspinall, P., Mavros, P., Coyne, R., & Roe, J. (2013). The urban brain: analysing outdoor physical activity with mobile EEG. *British Journal of Sports Medicine*, online(November 2015), 1–6. doi:10.1136/bjsports-2012-091877
- Astolfi, L., Fallani, F. D. V., Cincotti, F., Mattia, D., Bianchi, L., Marciani, M. G., ... Babiloni, F. (2008). Neural basis for brain responses to TV commercials: A high-resolution EEG study. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 16(6), 522–531. doi:10.1109/TNSRE.2008.2009784
- Aurich, J. C., Fuchs, C., & Wagenknecht, C. (2006). Life cycle oriented design of technical Product-Service Systems. *Journal of Cleaner Production*, 14(17), 1480–1494. doi:10.1016/j.jclepro.2006.01.019
- Aurup, G. M. M. (2011). *User Preference Extraction from Bio-Signals : An Experimental Study*. Concordia University.
- Azcarraga, J., Ibañez, J. F., Lim, I. R., Lumanas, N., Trogo, R., & Suarez, M. T. (2011). Predicting Academic Emotion based on Brainwaves Signals and Mouse Click Behavior. In *The 19th International Conference on Computers in Education*. Chiang Mai, Thailand: Asia-Pacific Society for Computers in

*Education.*

- Baines, T. S., Lightfoot, H. W., Evans, S., Neely, A., Greenough, R., Peppard, J., ... Wilson, H. (2007). State-of-the-art in product-service systems. In *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture* (Vol. 221, pp. 1543–1552). doi:10.1243/09544054JEM858
- Bänziger, T., Tran, V., & Scherer, K. R. (2005). The Geneva Emotion Wheel: A tool for the verbal report of emotional reactions. Poster presented at ISRE. *Poster Presented at ISRE, 149*, 271–294.
- Barrett, L. F., & Russell, J. A. (1998). Independence and Bipolarity in the Structure of Current Affect. *Journal of Personality and Social Psychology. American Psychological Association, 74*(4), 967–984.
- Bartle, R., Bateman, C., Falstein, N., Hinn, M., & Isbister, K. (2009). *Beyond game design: nine steps toward creating better videogames*. Cengage Learning.
- Bear, M. F., Connors, B. W., & Paradiso, M. A. (2001). *Spinal Control of Movement. Neuroscience, Exploring The Brain*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Beck, K. (1999). Embracing change with Extreme Programming. *XP Series, 32*(10), 70–77. doi:10.1136/adc.2005.076794
- Becker, J. (2005). Measuring Progress Towards Sustainable Development: an Ecological Framework for Selecting Indicators. *Local Environment, 10*(1), 87–101. doi:10.1080/1354983042000309333
- Benbadis, S. R., & Rielo, D. (2010). EEG artifacts. *eMedicine Neurology*. Retrieved February 20, 2009, from <http://www.emedicine.com>
- Benner, K. M., Feather, M. S., Johnson, W. L., & Zorman, L. A. (1993). Utilizing Scenarios in the Software Development Process. *Information System Development Process, 30*, 117–134. doi:10.1016/B978-0-444-81594-1.50013-1
- Berg, G. (2013). *Virtual Prototypes for the Model-Based Elicitation and Validation of Collaborative Scenarios*. University of Postdam.
- Bijl-Brouwer, M., & van der Voort, M. (2013). Exploring future use: scenario base design. In *Advanced design methods* (pp. 59–79).
- Blaiech, H., Neji, M., Wali, A., & Alimi, A. M. (2013). Emotion recognition by analysis of EEG signals. In *13th International Conference on Hybrid Intelligent Systems (HIS 2013)* (pp. 312–318). doi:10.1109/HIS.2013.6920451
- Bobrov, P., Frolov, A., Cantor, C., Fedulova, I., Bakhnyan, M., & Zhavoronkov, A. (2011). Brain-computer interface based on generation of visual images. *PLoS ONE, 6*(6), 1–12. doi:10.1371/journal.pone.0020674
- Bodker, S. (2000). Scenarios in user-centred design - setting the stage for reflection and action. *Interacting with Computers, 13*(1), 61–75. doi:10.1016/S0953-5438(00)00024-2
- Bodker, S., & Christiansen, E. (1994). Scenarios as springboards in design of CSCW. *DAIMI Report Series, 23*(488), 1–16.
- Bos, D. O. (2006). EEG-based emotion recognition. *The Influence of Visual and Auditory Stimuli*. doi:10.1109/TBME.2010.2048568
- Bourdaud, N., Chavarriaga, R., Galán, F., & Millán, J. del R. (2008). Characterizing the EEG correlates of exploratory behavior. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering, 16*(6), 549–556. doi:10.1109/TNSRE.2008.926712
- Brandstotter, M., Haberl, M., Knoth, R., Kopacek, B., & Kopacek, P. (2003). IT on Demand - Towards an

- Environmental Conscious Service System for Vienna (AT). In *EcoDesign2003: Third International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing* (pp. 799–802). Tokio, Japan.
- Brezet, H., & Van Hemel, C. (1997). *Ecodesign. A Promising Approach*, United Nations Publication, Paris.
- Brooks, F. P. (1995). *The Mythical Man-Month: Essays on Software Engineering, Anniversary Edition, 2/E*. Pearson Education India.
- Brooks, F. P. (2010). *The design of design: essays from a computer scientist* (NJ: Addison.).
- Brown, T. (2009). *Change by Design. How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation. getAbstract compressed knowledge*. HarperBusiness.
- Bucolo, S., & Matthews, J. (2010). Using a Design Led Disruptive Innovation Approach To Develop New Services : Practicing Innovation in Times of Discontinuity. In *Proceedings of the 11th International CINet Conference: Practicing Innovation in the Times of Discontinuit* (pp. 176–187).
- Bugaboo donkey. www.bugaboo.com. (2015). Bugaboo. Retrieved January 3, 2016, from [https://www.bugaboo.com/ES/es\\_ES/strollers/bugaboo-donkey/twin](https://www.bugaboo.com/ES/es_ES/strollers/bugaboo-donkey/twin)
- Cacioppo, J. T., & Petty, R. E. (1989). The elaboration likelihood model: The role of affect and affect-laden information processing in persuasion. *Cognitive and Affective Responses to Advertising*, 5, 69–88.
- Calde, S., Goodwin, K., & Reimann, R. (2002). SHS Orcas: the first integrated information system for long-term healthcare facility management. In *Case studies of the CHI2002/AIGA Experience Design FORUM on - CHI '02* (pp. 2–16). doi:10.1145/507752.507753
- Campbell, A., Choudhury, T., Hu, S., Lu, H., Mukerjee, M. K., Rabbi, M., & Raizada, R. D. S. S. (2010). NeuroPhone: Brain-Mobile Phone Interface using a Wireless EEG Headset. In *Proceedings of the second ACM SIGCOMM workshop on Networking, systems, and applications on mobile handhelds - MobiHeld '10* (p. 3). doi:10.1145/1851322.1851326
- Campbell, R. L. (1992). Will the real scenario please stand up? *ACM SIGCHI Bulletin*, 24(2), 6–8.
- Cantor, D. S. (1999). *An overview of quantitative EEG and its applications to neurofeedback*. (J. Evans & A. Abarbanel, Eds.) *Introduction to quantitative EEG and neurofeedback*. San Diego, CA: Academic Press.
- Cantù, D. (2013). Participatory Design of Scenarios for Future Service Implementation The Case of Smart Campus Project : ICT based Services for Energy Efficiency. In *SMARTGREENS 2014 - 3rd International Conference on Smart Grids and Green IT Systems* (pp. 343–349).
- Capuz-Rizo, S. F., Gómez, T., Viñoles, R., López, R., Bastante, M. J., Vivancos, J., & Ferrer, P. (2003). *Situación actual y perspectivas del ecodiseño en las pymes de la Comunidad Valenciana*. Valencia: Editorial UPV.
- Carofiglio, V., & Abbattista, F. (2013a). A Rough BCI-based Assessment of User's Emotions for Interface Adaptation: Application to a 3D-Virtual-Environment Exploration Task. *Ai\* Hci@ Ai\* Ia*. Retrieved from <http://ceur-ws.org/Vol-1125/paper9.pdf>
- Carofiglio, V., & Abbattista, F. (2013b). BCI-Based User-Centered Design for Emotionally-Driven User Experience. Cases on Usability Engineering: Design and Development of Digital Products: Design and Development of Digital Products, 299. In *Cases on Usability Engineering: Design and Development of Digital Products: Design and Development of Digital Products*, (p. 299).
- Carroll, A. B. (1999). Evolution of a Definitional Construct. In *Business & Society* (Vol. 38, pp. 268–295). Sage Publications, Inc.

- Carroll, J. M. (1995). *Scenario-based design: envisioning work and technology in system development*.
- Carroll, J. M. (1997). *Scenario-based design. Handbook of human-computer interaction*, 2.
- Carroll, J. M. (1998). Requirements development in scenario-based design. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 24(12), 1156–1170. doi:10.1109/32.738344
- Carroll, J. M. (1999). Five Reasons for Scenario-Based Design. *Sciences-New York*, 00(c), 1–11.
- Carroll, J. M. (2000). *Making use: scenario-based design of human-computer interactions*. MIT press.
- Carroll, J. M. (2002). Making use is more than a matter of task analysis. Interacting with computers. *Interacting with Computers*, 14(5), 619–627.
- Carroll, J. M., & Kellogg, W. A. (1989). Artifact as theory-nexus: hermeneutics meets theory-based design. In *ACM SIGCHI Bulletin* (Vol. 20, pp. 7–14). doi:10.1145/67450.67452
- Carroll, J. M., & Rosson, M. B. (1992). Getting Around the Task-Artifact Cycle : How to Make Claims and Design by Scenario Getting Around the Task-Artifact Cycle : How to Make Claims and Design by Scenario. *ACM Transactions on Information Systems*, 10(2), 181–212. doi:10.1145/146802.146834
- Catulli, M. (2012). What uncertainty?: Further insight into why consumers might be distrustful of product service systems. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 23(6), 780–793. doi:10.1108/17410381211253335
- Centre for Sustainable Design. (2001). Sustainable service- systems (3S). In *Transition towards sustainability the Sixth International Conference*.
- Ceres. (1989). Ceres Principles. Retrieved April 29, 2008, from <<http://tinyurl.com/ceresprinc>>
- Cernea, D. (2015). *User-Centered Collaborative Visualization*.
- Cernea, D., Ebert, A., & Kerren, A. (2013). A Study of Emotion-triggered Adaptation Methods for Interactive Visualization. In *UMAP Workshops*.
- Cernea, D., Kerren, A., & Ebert, A. (2011). Detecting Insight and Emotion in Visualization Applications with a Commercial EEG Headset. *SIGRAD*, 53–60.
- Cernea, D., Olech, P. S., Ebert, A., & Kerren, A. (2011). EEG-based measurement of subjective parameters in evaluations. *Communications in Computer and Information Science*, 174 CCIS, 279–283. doi:10.1007/978-3-642-22095-1\_57
- Cernea, D., Olech, P.-S., & Ebert, A. (2012). Measuring Subjectivity Supporting Evaluations with the Emotiv EPOC Neuroheadset. *KI-Künstliche Intelligenz*, 26(2), 177–182. doi:10.1007/s13218-011-0165-0
- Ceschin, F. (2013). Critical factors for implementing and diffusing sustainable product-Service systems: insights from innovation studies and companies' experiences. *Journal of Cleaner Production*, 45, 74–88. doi:10.1016/j.jclepro.2012.05.034
- Ceschin, F., & Vezzoli, C. (2010). The role of public policy in stimulating radical environmental impact reduction in the automotive sector : the need to focus on Product-Service System innovation. *International Journal of Automotive Technology and Management*, 10(2-3), 321–341.
- Chamorro-koc, M., Adkins, B., & Bucolo, S. (2012). Using scenarios to explore the social aspects of design led innovations. In A. Villela (Ed.), *Projecting Design 2012: Global Design Bridge, DUOC* (pp. 186–191). Santiago, Chile.
- Chanel, G., Ansari-Asl, K., & Pun, T. (2006). Valence-arousal evaluation using physiological signals in an emotion recall paradigm. In *In Systems, Man and Cybernetics, 2007. ISIC. IEEE International*

- Conference on* (Vol. 41, pp. 2662–2667).
- Chanel, G., Rebetez, C., Bétrancourt, M., & Pun, T. (2011). Emotion Assessment From Physiological Signals for Adaptation of Game Difficulty. In *IEEE Transactions on Systems, man and Cybernetics-PART A: Systems and Humans* (Vol. 41, pp. 1052–1063).
- Checkland, P. (1981). *Systems thinking, systems practice*.
- Choi, S. (2006). Emotional universal design–Beyond usability of products. Retrieved December. *The 5th International In Proceedings of The 5th International Conference On Design And Emotion.*, 14.
- Choppin, A. (2000). *EEG-based human interface for disabled individuals: Emotion expression with neural networks*. Unpublished master's thesis.
- Collado-Ruiz, D. (2007). *Propuesta prescriptiva para la impulsar la integración del ecodiseño y el diseño para el desmontaje en el proceso de desarrollo de productos*. Director: Salvador Capuz Rizo. Universidad Politécnica de Valencia.
- Collado-Ruiz, D., & Capuz-Rizo, S. F. (2012). Ecoefficiency value analysis: exercising and envisioning ecoefficiency. In *XVI Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos* (pp. 11–13). Valencia, Spain.
- COM. (2015). *Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy*. Brussels. doi:10.1017/CBO9781107415324.004
- Conferencia de procesamiento información neuronal. [Http://milab.imm.dtu.dk/nips2011demo](http://milab.imm.dtu.dk/nips2011demo). (2011). Conferencia de procesamiento información neuronal. Retrieved January 9, 2016, from [Http://milab.imm.dtu.dk/nips2011demo](http://milab.imm.dtu.dk/nips2011demo)
- Cooper, A. (1999). *The inmates are running the asylum:[Why high-tech products drive us crazy and how to restore the sanity]* (Vol. 261). Indianapolis: Sams.
- Cooper, A., & Reimann, R. (2003). About Face 2.0. In *The Essentials of Interaction Design*.
- Cowie, R., Douglas-cowie, E., Savvidou, S., McMahon, E., Sawey, M., & Schröder, M. (2000). 'Feeltrace ': an instrument for recording perceived emotion in real time. In *ISCA tutorial and research workshop (ITRW) on speech and emotion*.
- Cross, N. (2001). Design cognition: results from protocol and other empirical studies of design activity. In C. Eastman, W. Nexstatter, & M. McCracken (Eds.), *Design knowing and learning: cognition in design education*. (pp. 79–103). Oxford, UK. doi:10.1016/B978-008043868-9/50005-X
- Cross, N. (2007). Editorial Forty years of design research. *Design Studies*, 28(1), 1–4. doi:10.1016/j.destud.2006.11.004
- Cuna convertible KOL. [www.babyessentials.es](http://www.babyessentials.es). (2015). BabyEssentials. Retrieved January 3, 2016, from <http://www.babyessentials.es/producto/cuna-convertible-kids-on-luxe/>
- Curtis, G., & Vertelney, L. (1990). Storyboards and sketch prototypes for rapid interface visualization. In *Tutorial 33, CHI'90*. Seattle, Washington: ACM Press.
- Custodio, F. (2010). *Use of EEG as a Neuroscientific Approach to Advertising Research*. 1EWXIV XLIWMW.
- da Costa Espada, A. C. A. (2007). *How to design trends and scenarios on a context of uncertainty ? Learning from Service Stations*.
- Dan-glauser, E. S., & Scherer, K. R. (2011). The Geneva affective picture database ( GAPED ): a new 730-picture database focusing on valence and normative significance. *Behav Res*, 43, 468–477. doi:10.3758/s13428-011-0064-1

- Darling-Hammond, L., & Al., E. (2003). *Feelings Count: Emotions and Learning. The Learning Classroom workshop, Session 5.*
- Darwin, C. (1965). *The expression of the emotions in man and animals* (Vol. 526). London, UK: University of Chicago press.
- DaveMovies-Davehakkens. (2013). *Phonebloks - The next step.* Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=BaPf4ZlbDVM>
- DaveMovies-Davehakkens. Hello Industry. [http://youtu.be/AFTwthNrL\\_w](http://youtu.be/AFTwthNrL_w). (2014). *Phonebloks. Hello Industry.* [http://youtu.be/AFTwthNrL\\_w](http://youtu.be/AFTwthNrL_w). Retrieved from [http://youtu.be/AFTwthNrL\\_w](http://youtu.be/AFTwthNrL_w)
- DaveMovies-Davehakkens. <http://youtu.be/oDAw7vW7H0c>. (2013). *Phonebloks.* Retrieved from <http://youtu.be/oDAw7vW7H0c>
- Davis, S., Cheng, E., Burnett, I., & Ritz, C. (2011). Multimedia user feedback based on augmenting user tags with EEG emotional states. *2011 3rd International Workshop on Quality of Multimedia Experience, QoMEX 2011*, 143–148. doi:10.1109/QoMEX.2011.6065693
- Debener, S., Minow, F., Emkes, R., Gandras, K., & Vos, M. D. E. (2012). How about taking a low-cost, small, and wireless EEG for a walk? *Psychophysiology*, 49, 1449–1453. doi:10.1111/j.1469-8986.2012.01471.x
- Delorme, A., & Makeig, S. (2004). EEGLAB: an open source toolbox for analysis of single-trial EEG dynamics including independent component analysis. *Journal of Neuroscience Methods*, 134, 9–21.
- Desmet, P. M. A. (2003). Measuring Emotions. Development and application of an instrument to measure emotional responses to products. In *In Funology* (pp. 111–123). Springer Netherlands. doi:10.1007/1-4020-2967-5
- Desmet, P. M. A., & Hekkert, P. (2002). The Basis of Product Emotions. *Pleasure with Products: Beyond Usability*, 60–68. doi:10.1201/9780203302279.ch4
- Desmet, P. M. A., & Hekkert, P. (2007). Framework of Product Experience. *International Journal of Design*, 1(1), 57–66. Retrieved from <http://www.ijdesign.org/ojs/index.php/ijdesign/article/view/66/15>
- Dollard, J., Miller, N. E., Doob, L. W., Mowrer, O. H., & Sears, R. R. (1939). *Frustration and aggression.*
- Dorrestijn, S. (2012a). *The design of our own lives Technical mediation and subjectivation after Foucault.*
- Dorrestijn, S. (2012b). *Theories and figures of technical mediation.* (J. Donovan & W. Gunn, Eds.) *Design and Anthropology*. Ashgate, Surrey, UK; Burlington, USA.
- Dorrestijn, S., van der Voort, M., & Verbeek, P.-P. (2014). Future user-product arrangements: Combining product impact and scenarios in design for multi age success. *Technological Forecasting and Social Change*, 89, 284–292. doi:10.1016/j.techfore.2014.08.005
- Dorst, K. (2011). The core of “design thinking” and its application. *Design Studies*, 32(6), 521–532. doi:10.1016/j.destud.2011.07.006
- Duvinage, M., Castermans, T., Petieau, M., Hoellinger, T., Cheron, G., & Dutoit, T. (2013). Performance of the Emotiv Epoc headset for P300-based applications. *BioMedical Engineering OnLine*, 12(1), 56.
- Earth Charter Commission. (2000). The Earth Charter. Retrieved April 29, 2008, from <http://tinyurl.com/earthcharter>
- EEA. (2016). *Circular economy in Europe Developing the knowledge base.* doi:10.2800/51444



- Ehrenfeld, J. R. (1994). Industrial ecology: A strategic framework for product policy and other sustainable practices. In *In The Second International Conference and Workshop on Product Oriented Policy*.
- Ehrenfeld, J. R., & Gertler, N. (1997). Industrial Ecology in Practice. *Journal of Industrial Ecology*, 1(1), 67 – 79. doi:10.1162/jiec.1997.1.1.67
- Eisingerich, A. B., Bell, S. J., & Tracey, P. (2010). How can clusters sustain performance? The role of network strength, network openness, and environmental uncertainty. *Research Policy*, 39(2), 239–253. doi:10.1016/j.respol.2009.12.007
- Ekman. (1994). Strong evidence for universals in facial expressions: a reply to Russell's mistaken critique. *Psychological Bulletin*, 115(2), 268–287.
- Ekman, P. (1992). Are There Basic Emotions ? *Psychological Review*, 99(3), 550–553.
- Ekman, P. (1999). Basic-Emotions. In T. Dalgleish & M. Power (Eds.), *Handbook of Cognition and Emotion* (pp. 201–230). Sussex US: New York: John Wiley & Sons Ltd.
- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1978). Facial Action Coding System. *Investigatoris Guide*. Consulting Psychologists Press.
- Ekman, P., & Friesen, W. (1975). *Unmasking the face: A guide to recognizing emotions from facial cues*.
- ElComercio.com. (2016). <http://www.revistalideres.ec>. *ElComercio.com*. Retrieved from <http://www.revistalideres.ec/lideres/lg-moviles-g5-realidadvirtual.html>
- Elias, E. W. A., Dekoninck, E. A., & Culley, S. J. (2008). Prioritisation methodology for user-centred design of energy using domestic product. In *In DS 48: Proceedings DESIGN 2008, the 10th International Design Conference* (pp. 343–350). Dubrovnik, Croatia.
- ELIMA Report. (2005). *Environmental life cycle information management and acquisition for consumer products*.
- Emotions, H. O. F. (2000). *Handbook of emotions*. (M. Lewis & J. M. Haviland-Jones, Eds.) New York (Handbook., Vol. 54). New York: The Guilford Press. doi:10.2307/2076468
- Emotiv Epoc. [www.emotivepoc.com](http://www.emotivepoc.com). (2015). Emotiv EPOC headset [Online]. Available: [emotiv.com/epoc.php](http://emotiv.com/epoc.php).
- Emotiv SDK User Manual. [www.emotivepoc.com](http://www.emotivepoc.com). (2015). *Emotiv Research Edition SDK v1.0.0.5-Premium, Emotiv SDK User Manual*.
- Emotive EPOC. <https://emotiv.com/epoc.php>. (2015). Emotive EPOC. Retrieved December 22, 2015, from <https://emotiv.com/epoc.php>
- Emotive Epoc. Researchers.[www.emotiv.com/researchers/](http://www.emotiv.com/researchers/). (2015). Emotive Epoc. Researchers. Retrieved January 9, 2016, from Emotive Epoc. Researchers.
- Erickson, T. (1996). Design as storytelling. *Interactions. Methods & Tools*, 3(4), 30–35.
- Espe, H. (1992). Symbolic qualities of watches. In S. Vihma (Ed.), *Objects and Images: Studies in Design and Advertising*. (pp. 124–131). University of Industrial Arts, Helsinki.
- Factor 10 Club. (1994). Declaration of the Factor 10 Club. *Wuppertal Institute for Climate, Environment, Energy, Wuppertal*.
- Faste, R. A. (1987). *Perceiving Needs*. Warrendale, PA: Society of Automotive Engineers.
- Faste, R. A. (1994). Ambidextrous Thinking. *Innovations in Mechanical Engineering Curricula for the*

- 1990s, (November).
- Faste, R. A., Roth, B., & Wilde, D. J. (1993). Integrating creativity into the Mechanical Engineering curriculum. In *ASME Resource Guide to Innovation in Eng. Design*.
- Forrester, J. W. (2005). Massachusetts Institute of Technology. Retrieved from <http://mistslon.mit.edu>
- Freud, S. (1900). Tomo II. La interpretación de los sueños. In J. N. Tognola (Ed.), *Biblioteca Nueva. Obras completas*. (1983rd ed.).
- Frijda, N. H. (1988). The Laws of Emotion. *American Psychologist*, 43(5), 349–358. doi:10.5465/AMR.2007.25275690
- Gagnon, B., Leduc, R., & Savard, L. (2009). Sustainable development in engineering : a review of principles and definition of conceptual framework. *Environmental Engineering Science*, 26(10), 1459–1472.
- Gagnon, B., Leduc, R., & Savard, L. (2012). From a conventional to a sustainable engineering design process : different shades of sustainability. *Journal of Engineering Design*, 23(1), 49–74.
- Gasca, J., & Zaragoza, R. (2013). *DESIGNPEDIA. 80 herramientas para construir tus ideas*. (Lideditorial.com, Ed.).
- Giarini, O., & Stahel, W. R. (1986). Hidden innovation. *Science & Public Policy*, 13(4), 83–102.
- Glinz, M. (2000). Improving the Quality of Requirements with Scenarios. *Second World Congress for Software Quality (2WCSQ)*, 9, 55–60.
- Go, K., & Carroll, J. M. (2004a). Scenario-Based Task Analysis. In D. Diaper & N. A. Stanton (Eds.), *The Handbook of Task Analysis for Human-Computer Interaction* (pp. 117–134). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Go, K., & Carroll, J. M. (2004b). The Blind Men and the Elephant: Views of Scenario-Based System Design. *Interactions*, 11(6), 44–53. doi:10.1145/1029036.1029037
- Goedkoop, M. J., Van Halen, C. J. G., te Riele, H. R. M., & Rommens, P. J. M. (1999). *Product service systems, ecological and economic basics: Ministry of Housing. Spatial Planning and the Environment Communications Directorate, The Hague, The Netherlands*.
- Gonzalez-Sanchez, J., Chavez-echeagaray, M. E., Atkinson, R., & Burleson, W. (2011). *ABE : An Agent-Based Software Architecture for A Multimodal Emotion Recognition Framework*. 9th Working IEEE/IFIP Conference on Software Architecture (WICSA). doi:10.1109/WICSA.2011.32
- Goodman, J. K., & Irmak, C. (2013). Having Versus Consuming: Failure to Estimate Usage Frequency Makes Consumers Prefer Multifeature Products. *Journal of Marketing Research (JMR)*, 50(1), 44–54. doi:10.1509/jmr.10.0396
- Government of Manitoba. (1997). *Sustainable Development Act, C.C.S.M., c. S270*.
- Government of Quebec. (2006). *Sustainable Development Act, L.R.Q. c. D-8.1.1*.
- Grant, B. Y. D. A., & Berg, E. A. (1948). A behavioral analysis of degree of reinforcement and ease of shifting to new responses in a weigl-type card-sorting problem. *Journal of Experimental Psychology*, 38(4), 404–411.
- Gray, J. A., & McNaughton, N. (1982). *The neuropsychology of anxiety*. Nova Iorque: Oxford University Press.
- Gross, J. J. (2007). *Handbook of emotion regulation*. (Guilford P.). New York.

- Gudjonsdottir, R., & Lindquist, S. (2008). Personas and scenarios: Design tool or a communication device? In *8th International Conference on the Design of Cooperative Systems* (pp. 165–176).
- Haapalainen, E., Kim, S., Forlizzi, J. F., & Dey, A. K. (2010). Psycho-physiological measures for assessing cognitive load. In *In Proceedings of the 12th ACM international conference on Ubiquitous computing. ACM.* (pp. 301–310).
- Hackos, J. T., & Redish, J. C. (1998). *User and Task Analysis for Interface Design*. (I. John Wiley & Sons, Ed.). New York: Wiley Computer Publishing.
- Hakatie, A., & Ryyänen, T. (2006). Product Attributes and the Model of Emotional Design: How the Product Development Engineers Perceive Product Features? In *5th International Conference on Design and Emotion*.
- Halme, M., Jasch, C., & Scharp, M. (2004). Sustainable homeservices ? Toward household services that enhance ecological , social and economic sustainability. *Ecological Economics*, 51, 125–139. doi:10.1016/j.ecolecon.2004.04.007
- Hamdi, H., Richard, P., Suteau, A., & Allain, P. (2012). Emotion Assessment for Affective Computing Based on Physiological Responses. In *IEEE World Congress on Computational Intelligence* (pp. 10–15).
- Harrison, A. (2006). Design for service: harmonising product design with a services strategy. In *ASME Turbo Expo 2006: Power for Land, Sea, and Air. American Society of Mechanical Engineers.*, 135–143.
- Harrison, T. (2013). *The Emotiv mind : Investigating the accuracy of the Emotiv EPOC in identifying emotions and its use in an Intelligent Tutoring System*.
- Haughton, G. (1999). Environmental justice and the sustainable city. *Journal of Planning Education and Research*, 18(3), 233–243.
- Haumer, P., Heymans, P., Jarke, M., & Pohl, K. (1999). Bridging the Gap Between Past and Future in RE: A Scenario-Based Approach. In *4th IEEE Symposium on Requirements Engineering* (pp. 66–73). IEEE Computer Society Press.
- Haviland, S. E., & Clark, H. H. (1974). What's New ? Acquiring New Information as a Process in Comprehension. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 13, 512–521.
- Hekkert, P. (2006). Design aesthetics : principles of pleasure in design Design aesthetics : principles of pleasure in design. *Psychology Science*, 48(2), 157 – 172. Retrieved from [http://www.pabst-publishers.de/psychology-science/2-2006/06\\_Hekkert.pdf](http://www.pabst-publishers.de/psychology-science/2-2006/06_Hekkert.pdf)
- Helkkula, A., & Pihlström, M. (2002). *From Customer Perceived Value (PERVAL) to Value-in-Context Experience (VALCONEX)*. (Gianni Editore, Ed.)*Naples Forum on Service. Service-Dominant logic, service science and network theory*. Napels, Italy.
- Heraz, A., & Rasson, C. (2007). Predicting the Three Major Dimensions of the Learner ' s Emotions from Brainwaves. In *Proceedings of World Academy of Science, Engineering and Technology* (Vol. 25, pp. 323–329).
- Hernández, R., Cárdenas, C., González, E., & Pablo, S. (2014). How Emotions Affect the Learning Process in Interactive Scenarios : Towards Evaluation and Leverage of User ' s Affective Conditions in a BCI-based Interactive Module, 42–45.
- Hertzum, M. (2003). Making use of scenarios: A field study of conceptual design. *International Journal of Human Computer Studies*, 58, 215–239. doi:10.1016/S1071-5819(02)00138-6
- Hirschl, B., Konrad, W., & Scholl, G. (2003). New concepts in product use for sustainable consumption. *Journal of Cleaner Production*, 11(8), 873–881. doi:10.1016/S0959-6526(02)00162-2

- Hirschman, E. C., & Holbrook, M. B. (1982). Hedonic consumption: Emerging concepts, methods and propositions. *Journal of Marketing*, 46, 92–101.
- Ho, A. G., & Siu, K. W. M. (2009). Emotionalise Design, Emotional Design, Emotion Design: A new perspective to understand their relationships. In *IASDR09 Proceedings* (pp. 2717–2726).
- Hondrou, C., & Caridakis, G. (2012). Affective , Natural Interaction Using EEG : Sensors , Application and Future Directions. In *In Artificial Intelligence: Theories and Applications. Springer Berlin Heidelberg*. (pp. 331–338).
- Hong, J. I., & Landay, J. A. (2007). SATIN : A Toolkit for Informal Ink-based Applications. In *In Proceedings of the 2nd international conference on Mobile systems, applications, and services .ACM.* (pp. 177–189).
- Hoogma, R. (2000). *Exploiting technological niches: Strategies for experimental introduction of electric vehicles* (Twente Uni.).
- Hoogma, R. (2002). *Experimenting for sustainable transport: the approach of strategic niche management* (Taylor & F.).
- Hosseini, S. ., & Khalilzadeh, M. a. (2010). Emotional stress recognition system using EEG and psychophysiological signals: Using new labelling process of EEG signals in emotional stress state. In *Biomedical Engineering and Computer Science (ICBECS), 2010 International Conference on* (pp. 1 – 6). doi:10.1109/ICBECS.2010.5462520
- Hsu, S. H., Chuang, M. C., & Chang, C. C. (2000). A semantic differential study of designers' and users' product form perception. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 25, 375–391.
- <http://www.projectara.com>. (2016). Project ARA. Retrieved March 27, 2016, from <http://www.projectara.com/#project-ara>
- <https://commons.wikimedia.org/>. (2014). International\_Affective\_Picture\_System. Retrieved June 9, 2014, from [http://en.wikipedia.org/wiki/http://en.wikipedia.org/wiki/International\\_Affective\\_Picture\\_System](http://en.wikipedia.org/wiki/http://en.wikipedia.org/wiki/International_Affective_Picture_System)
- Hunter, M. D., Eickhoff, S. B., Pheasant, R. J., Douglas, M. J., Watts, G. R., Farrow, T. F. D., ... Woodruff, P. W. R. (2010). Neurolmage The state of tranquility : Subjective perception is shaped by contextual modulation of auditory connectivity. *Neurolmage*, 53(2), 611–618. doi:10.1016/j.neuroimage.2010.06.053
- Huppes, G., & Ishikawa, M. (2005). A Framework for Quantified Eco - efficiency Analysis A Framework for Quantified Eco-efficiency Analysis. *Journal of Industrial Ecology*, 9(4), 25–41. doi:10.1162/108819805775247882
- Iacucci, G., Kuutti, K., & Ranta, M. (2000). On the Move with a Magic Thing : Role Playing in Concept Design of Mobile Services and Devices. In *In Proceedings of the 3rd conference on Designing interactive systems: processes, practices, methods, and techniques. ACM.* (pp. 193–202).
- IMSA. (2013). *Unleashing the Power of the Circular Economy. A report for Circle Economy*. Amsterdam.
- Inventado, Legaspi, R., Suarez, M., & Numao, M. (2011). Predicting student emotions resulting from appraisal of its feedback. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 6(2), 107–133.
- Iriarte, I., & Justel, D. (2013). Service design for small and medium manufacturing companies. In *17th International Congress on Project Management and Engineering* (pp. 1434–1446).
- ISO14045. (2012). *Environmental management -- Eco-efficiency assessment of product systems -- Principles, requirements and guidelines*.
- Izard, C. E. (1971). *The face of emotion*. (Academic P.). New York.

- Izard, C. E. (1979). *The Maximally Discriminative Facial Movement Coding System (MAX)-Manual*. (U. of D. R. Centre, Ed.). Newark, NJ, USA.
- Jacobsen, N. B. (2006). Industrial symbiosis in Kalundborg, Denmark. *Journal of Industrial Ecology*, 10(1), 239–255. doi:10.1162/108819806775545411
- James. (1884). What is an emotion?. *Mind*, (34), 188–205. In *Mind* (Vol. 34, pp. 188–205).
- James, P., Hopkinson, P., & Oldham, J. (2002). Service Innovation for Sustainability: A New Option for UK Environment Policy? In *Green Alliance*.
- Jarke, M., Bui, X. T., & Carroll, J. M. (1998). Scenario Management: An Interdisciplinary Approach. *Requirements Engineering*, 3(3-4), 155–173. doi:10.1007/s007660050002
- Jasper, H. H. (1958). The ten twenty electrode system of the international federation. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 10, 371–375.
- Jelinski, L. W., Graedel, T. E., Laudise, R. a, McCall, D. W., & Patel, C. K. (1992). Industrial ecology: concepts and approaches. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 89(3), 793–797. doi:10.1073/pnas.89.3.793
- John. (2014). Mapping-10-20-system-to-brain-functioning. Retrieved February 23, 2016, from <http://www.diytdcs.com/2014/10/mapping-10-20-system-to-brain-functioning/>
- Johnstone, T., & Scherer, K. R. (2001). Vocal communication of emotion. In M. Lewis & J. Haviland-Jones (Eds.), *Handbook of Emotions (2nd ed.)* (The Guilfo., pp. 220–235). New York:
- Jolly, V. K. (1997). *Commercializing new technologies: getting from mind to market* (Harvard Bu.).
- Jonas, W. (2001). A scenario for design. *Design Issues*, 17(2), 64–80.
- Jung, T., Makeig, S., Humphries, C., Lee, T., McKeown, M., Iragui, V., & Sejnowski, T. J. (2000). Removing electroencephalographic artifacts by blind source separation. *Psychophysiology*, 37, 163–178.
- Kaiser, S., & Wehrle, T. (2001). Facial expressions as indicator of appraisal processes. In & T. J. (Eds. . In K. Scherer, A. Schorr (Ed.), *Appraisal processes in emotion* (University., pp. 285–300). Oxford: Oxford.
- Kantola, N., & Jokela, T. (2007). SVSb: Simple and Visual Storyboards. Developing a Visualisation Method for Depicting User Scenarios. In *Australasian Computer-Human Interaction Conference, OZCHI '07* (pp. 28–30). doi:10.1145/1324892.1324901
- Karlsson, R., & Luttrupp, C. (2006). EcoDesign: what's happening? An overview of the subject area of EcoDesign and of the papers in this special issue. *Journal of Cleaner Production*, 14(15), 1291–1298. doi:10.1016/j.jclepro.2005.11.010
- Kawasaki, M., & Yamaguchi, Y. (2012). NeuroImage Effects of subjective preference of colors on attention-related occipital theta oscillations. *NeuroImage*, 59(1), 808–814. doi:10.1016/j.neuroimage.2011.07.042
- Kemp, R., & Loorbach, D. (2003). Governance for sustainability through transition management. *Open Meeting of Human Dimensions of Global Environmental Change Research Community, Montreal, Canada*, (DECEMBER 2003), 1–27.
- Kemp, R., Schot, J., & Hoogma, R. (2000). Regime Shifts to Sustainability Through Processes of Niche Formation: The Approach of Strategic Niche Management. *Symposium Abstracts*, 10(2), 175–195.
- Khushaba, R. N., Greenacre, L., Kodagoda, S., Louviere, J., & Burke, S. (2012). Expert Systems with Applications Choice modeling and the brain : A study on the Electroencephalogram ( EEG ) of preferences. *Expert Systems With Applications*, 39(16), 12378–12388.

doi:10.1016/j.eswa.2012.04.084

- Khushaba, R. N., Wise, C., Kodagoda, S., Louviere, J., Kahn, B. E., & Townsend, C. (2013). Expert Systems with Applications Consumer neuroscience : Assessing the brain response to marketing stimuli using electroencephalogram ( EEG ) and eye tracking. *Expert Systems With Applications*, 40(9), 3803–3812. doi:10.1016/j.eswa.2012.12.095
- Kivikangas, J. M., Chanel, G., Cowley, B., Ekman, I., Salminen, M., Järvelä, S., & Ravaja, N. (2011). A review of the use of psychophysiological methods in game research. *Journal of Gaming & Virtual Worlds*, 3(3), 181–199. doi:10.1386/jgvw.3.3.181\_1
- Komoto, H., & Tomiyama, T. (2009). Design of competitive maintenance service for durable and capital goods using life cycle simulation. *International Journal of Automation Technology*, 3(1), 63–70.
- Kouloumenta, V., Perakakis, M., & Potamianos, A. (2013). Affective Evaluation of Multimodal Dialogue Games for Preschoolers Using Physiological Signals. In *INTERSPEECH*, 2415–2419.
- Krippendor, K. (1989). On the essential contexts of artifacts or on the proposition that &design is making sense (of things)'. *Design Issues*, 5(2), 9–39.
- Kujala, J., Ahola, T., & Huikuri, S. (2013). Use of services to support the business of a project-based firm. *JPM*, 31(2), 177–189. doi:10.1016/j.ijproman.2012.07.007
- Kyffin, S., & Gardien, P. (2009). Navigating the Innovation Matrix : An Approach to Design-led Innovation. *International Journal of Design*, 3(1), 57–70.
- Kyng, M. (1992). Scenario? Guilty! *SIGCHI Bulletin*, 24(4), 8–9.
- Kyng, M. (1995). Making Representations. *Communication of the ACM*, 38(9), 46–55.
- Lang, P. J. (1985). *The cognitive psychophysiology of emotion: Fear and anxiety*.
- Lang, P. J. (1988). What are the data of emotion?. In *Cognitive perspectives on emotion and motivation*. Springer Netherlands. (pp. 173–191).
- Lang, P. J. (1995). The emotion probe: studies of motivation and attention. *American Psychologist*, 50(5), 372–385.
- Larsen, R. J., & Prizmic-Larsen, Z. (2006). *Measuring Emotions: Implications of a Multimethod Perspective. Handbook of multimethod measurement in psychology*. (M. Eid & E. Diener, Eds.). Washington, DC: American Psychological Association.
- LaTour, M. S. (1990). Female Nudity in Print Advertising: An Analysis of Gender Differences in Arousal and Ad Response. *Psychology and Marketing*, 7(1), 65.
- Lazarus, R. S. (1991). *Emotion and adaptation*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Leite, I., Pereira, A., Mascarenhas, S., Castellano, G., Martinho, C., Prada, R., & Paiva, A. (2010). Closing the Loop : from Affect Recognition to Empathic Interaction. In *In Proceedings of the 3rd international workshop on Affective interaction in natural environments*. ACM. (pp. 43–48).
- Levenson, R. W. (1993). Autonomic Specificity and Emotion. *Handbook of Affective Sciences*, 2, 212–224.
- Lévi-Strauss, C. (1967). *The scope of anthropology (Vol. 3)* (London: Ca.).
- Li, M., & Lu, B. L. (2009). Emotion classification based on gamma-band EEG. In *In Engineering in Medicine and Biology Society, 2009. EMBC 2009. Annual International Conference of the IEEE* (pp. 1223–1226).
- Lievesley, R., Wozencroft, M., & Ewins, D. (2011). Peer-reviewed paper The Emotiv EPOC neuroheadset :

- an inexpensive method of controlling assistive technologies using facial expressions and thoughts ? *Journal of Assistive Technologies*, 5(2), 67–82. doi:10.1108/17549451111149278
- Lim, Y. K., & Sato, K. (2006). Describing multiple aspects of use situation: Applications of Design Information Framework (DIF) to scenario development. *Design Studies*, 27, 57–76. doi:10.1016/j.destud.2005.04.004
- Lin, R., Lin, C. Y., & Wong, J. (1996). An application of multidimensional scaling in product semantics. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 18, 193–204.
- Lindahl, M., & Sundin, E. (2013a). Handbook of Sustainable Engineering. In J. Kauffman & K.-M. Lee (Eds.), *Handbook of Sustainable Engineering* (pp. 669–689). Dordrecht: Springer Netherlands. doi:10.1007/978-1-4020-8939-8
- Lindahl, M., & Sundin, E. (2013b). Product Design Considerations for Improved Integrated Product/Service Offerings. In Wimmer & Kauffman (Eds.), *Handbook of Sustainable Engineering*. Springer. doi:10.1007/978-1-40-20-89-39-8
- Lindahl, M., Sundin, E., & Sakao, T. (2014). Environmental and economic benefits of Integrated Product Service Offerings quantified with real business cases. *Journal of Cleaner Production*, 64, 288–296. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652613005088>
- Lloyd, P. (2000). Storytelling and the development of discourse in the engineering design process. *Design Studies*, 21(4), 357–373.
- Lo, K. P. Y. (2010). *Emotional design for hotel stay experiences: research on guest emotions and design opportunities*.
- Loorbach, D. (2002). Transition Management: Governance for Sustainability. Paper presented at the. In *International conference on Governance and sustainability*. Berlin.
- Lotte, F., Bougrain, L., & Clerc, M. (2015). *Interfaces To cite this version : Electroencephalography ( EEG ) -based Brain-Computer Interfaces*.
- Mampusti, E. T., Ng, J. S., & Quinto, J. J. I. (2011). Measuring Academic Affective States of Students via Brainwave Signals. *2011 Third International Conference on Knowledge and Systems Engineering*, 226–231. doi:10.1109/KSE.2011.43
- Manchala, V. K. (2015). *Human Computer Interface. Usign Electroencephalography*.
- Manual uso Bugaboo Donkey. www.bugaboo.com. (2015). Manual uso Bugaboo Donkey. Retrieved January 3, 2016, from [http://issuu.com/bugaboo/docs/010426\\_ug\\_bugaboo\\_donkey\\_rv007?e=4462274/12558873](http://issuu.com/bugaboo/docs/010426_ug_bugaboo_donkey_rv007?e=4462274/12558873)
- Manzini, E. (1993). Il Design dei Servizi. La progettazione del prodotto-servizio,. In *Design Management*, (7).
- Manzini, E., & Vezzoli, C. (2003). A strategic design approach to develop sustainable product service systems: examples taken from the “environmentally friendly innovation” Italian prize. *Journal of Cleaner Production*, 11(8), 851–857. doi:10.1016/S0959-6526(02)00153-1
- Manzini, E., Vezzoli, C., & Clark, G. (2001). Product service systems: using an existing concept as a new approach to sustainability. *Journal of Design Research*, 1(2), 12–18.
- Martin, R. (2009). *The design of business*. (Cambridge.).
- Maslow. (2010). [http://www.abraham-maslow.com/m\\_motivation/Hierarchy\\_of\\_Needs.asp](http://www.abraham-maslow.com/m_motivation/Hierarchy_of_Needs.asp). Retrieved from [http://www.abraham-maslow.com/m\\_motivation/Hierarchy\\_of\\_Needs.asp](http://www.abraham-maslow.com/m_motivation/Hierarchy_of_Needs.asp)
- Maurer, C., Overbeeke, C. J., & Smets, G. (1992). The semantics of street furniture. *Objects and Images*:

- Studies in Design and Advertising*, 86–93.
- Mauss, I. B., & Robinson, M. D. (2009). Measures of emotion : A review. *Cognition and Emotion*, 23(2), 209–237. doi:10.1080/02699930802204677
- McDougall, W. (1924). *Outline of psychology*.
- McKinsey. (2011). *Resource Revolution: Meeting the World's Energy, Materials, Food, and Water Needs*. Retrieved from Available from: [www.mckinsey.com/mgi](http://www.mckinsey.com/mgi) (accessed 08.03.13.).
- Michailidou, I., Von Saucken, C., & Lindemann, U. (2013). How to create a user experience story. In *Design, User Experience, and Usability. Design Philosophy, Methods, and Tools* (pp. 554–563). Springer Berlin Heidelberg. doi:10.1007/978-3-642-39229-0\_59
- Michellini, R. C., & Razzoli, R. P. (2004). Product-service eco-design: Knowledge-based infrastructures. *Journal of Cleaner Production*, 12(4), 415–428. doi:10.1016/S0959-6526(03)00036-2
- Miles, L. D. (1989). *Techniques of Value Analysis and Engineering*, Published by Eleanor Miles Walker, Executive Director, Lawrence D. Miles Value Foundation, New York.
- Minicuna KOL. [www.babyessentials.es](http://www.babyessentials.es). (2015). BabyEssentials. Retrieved January 3, 2016, from <http://www.babyessentials.es/producto/mini-cuna-kol/>
- MIT Media Lab. (2014). Affective Computing. Retrieved July 28, 2014, from <http://affect.media.mit.edu>
- MIT. Documenting Culture. (2007). Documenting Culture. Retrieved from [web.mit.edu/anthropology](http://web.mit.edu/anthropology)
- Moldovan, A., Ghergulescu, I., Weibelzahl, S., & Muntean, C. H. (2013). User-centered EEG-based Multimedia Quality Assessment. In *Proc. BMSB* (pp. 1–8).
- Molina, G. G., Tsoneva, T., & Nijholt, A. (2009). Emotional brain-computer interfaces. In *Proceedings - 2009 3rd International Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction and Workshops, ACII 2009* (pp. 138–146). doi:10.1109/ACII.2009.5349478
- Mont, O. (2000). *Product-Service Systems. Shifting corporate focus from selling products to selling product-services: a new approach to sustainable development*. IIIIEE, Lund University: 85.
- Mont, O. (2001). Clarifying the concept of product – service system. *Journal of Cleaner Production*, 10, 237–245.
- Mont, O. (2004). Product-Service System Concept as a Means of Reaching Sustainable Consumption ? In *Proceedings of the 7th European Roundtable on Cleaner Production* (pp. 2–21).
- Mont, O., Dalhammar, C., & Jacobsson, N. (2006). A new business model for baby prams based on leasing and product remanufacturing. *Journal of Cleaner Production*, 14(17), 1509–1518. doi:10.1016/j.jclepro.2006.01.024
- Mont, O., & Lindqvist, T. (2003). The role of public policy in advancement of product service systems. *Journal of Cleaner Production*, 11(8), 905–914. doi:10.1016/S0959-6526(02)00152-X
- Mora-Cortes, A., Manyakov, N., Chumerin, N., & Van Hulle, M. (2014). Language Model Applications to Spelling with Brain-Computer Interfaces. *Sensors*, 14(4), 5967–5993. doi:10.3390/s140405967
- Morelli, N. (2002). Designing Product / Service A Methodological Exploration. *Design Issues*, 18(3), 3–17.
- Mowrer, O. (1960). *Learning theory and behavior*. New York: Wiley.
- Mudge, A. E. (1989). Value Engineering. In *Part 1—A systematic Approach*. Pohl, Pittsburgh.
- Muller, M. J. (1992). Retrospective on a Year of Participatory using the PICTIVE Technique. In *CHI'92* (pp. 455–462).



- Murugappan, M. (2010). Classification of human emotion from EEG using discrete wavelet transform. *Journal of Biomedical Science and Engineering*, 03(04), 390–396. doi:10.4236/jbise.2010.34054
- Nakamura, R., & Fujii, E. (1992). A comparative study of the characteristics of the electroencephalogram when observing a hedge and a concrete block fence. *Journal of the Japanese Institute of Landscape Architects*, 55, 139–144.
- Nardi, B. A. (1992). The use of scenarios in design. *SIGCHI Bulletin*, 24(4), 13–14.
- NeuroSky. [www.neurosky.com/](http://www.neurosky.com/). (2015). NeuroSky. Retrieved December 21, 2015, from <http://neurosky.com/>
- Newman, M., Lin, J., Hong, J., & Landay, J. (2003). DENIM: An Informal Web Site Design Tool Inspired by Observations of Practice. *Human-Computer Interaction*, 18(3), 259–324. doi:10.1207/S15327051HCI1803\_3
- Ng, I., & Yip, N. (2009). Identifying Risk and its Impact on Contracting Through a Benefit Based-Model Framework in Business to Business contracting : Case of the defence industry. In *CIRP Industrial Product-Service Systems (IPS2) Conference* (p. 207).
- Nie, D., Wang, X., Shi, L., & Lu, B. (2011). EEG-based Emotion Recognition during Watching Movies. In *The 5th Internaional IEEE EMBS Conference on Neural Engineering* (pp. 667–670). Cancun, Mexico.
- Niedermeyer, E., & da Silva, F. L. (2005). *Electroencephalography: basic principles, clinical applications, and related fields*. (Lippincott.).
- Nielsen, J. A., Zielinski, B. A., Ferguson, M. A., Lainhart, J. E., & Anderson, J. S. (2013). An Evaluation of the Left-Brain vs. Right-Brain Hypothesis with Resting State Functional Connectivity Magnetic Resonance Imaging. *PLoS ONE*, 8(8). doi:10.1371/journal.pone.0071275
- Norman, D. A. (2004). *Emotional design. Perché amiamo (o odiamo) gli oggetti della vita quotidiana*. (A. Editores, Ed.).
- Oatley, K., & Johnson-Laird, P. N. (1987). Towards a cognitive theory of emotions. *Cognition and Emotion*, 1(1), 29–50.
- Ortony, A., & Turner, T. J. (1990). What ' s Basic About Basic Emotions ? *Psychological Review*, 97(3), 315–331.
- Osgood, C. E., Succi, G., & Tannenbaum, P. (1957). *The Measurement of Meaning* (University.).
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation*.
- Pankseep, J. (1982). Toward a general psychobiological theory of emotions . Behav. *The Bahavioral and Brain Sciences*, 5, 407–467. doi:10.1017/S0140525X00012759
- Pantic, M., & Rothkrantz, L. J. M. (2000). Automatic Analysis of Facial Expressions : The State of the Art. In *IEEE Transactions on pattern analysis and machine intelligence* (Vol. 22, pp. 1424–1445).
- Parris, T.M., Kates, R. W. (2003). Characterizing and measuring sustainable development. *Annu. Rev. Environ. Resour.*, 28, 559.
- Partala, T., Jokiniemi, M., & Surakka, V. (2000). emotionally provocative stimuli. In A. Press (Ed.), *Proceedings of the 2000 Symposium on Eye Tracking Research & Applications (ETRA)* (pp. 123–129). New York. doi:10.1145/355017.355042
- Patnaik, D., & Becker, R. (1999). Needfinding: The why and how of uncovering people's needs. *Design Management Journal (Former Series)*, 10(2), 37–43.
- Pedell, S., & Vetere, F. (2005). Visualizing use context with picture scenarios in the design process. In

- Proceedings of the 7th international conference on Human computer interaction with mobile devices & services* (pp. 271–274). doi:10.1145/1085777.1085829
- Perakakis, M., & Potamianos, A. (2012). Affective evaluation of a mobile multimodal dialogue system using brain signals. In *In Spoken Language Technology Workshop (SLT). IEEE.* (pp. 43–48).
- Perakakis, M., & Potamianos, A. (2013). An Affective Evaluation Tool Using Brain Signals. In *IUI'13 Companion* (pp. 105–106).
- Pérez-Belis, V., Bovea, M. D., Gómez, A., & Ruiz, A. (2012). Caracterización de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en su categoría 7 (juguetes). In *XVI Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos* (pp. 11–13).
- Pfeifer, R. (1988). Artificial intelligence models of emotion. In *Cognitive perspectives on emotion and motivation* (Springer., pp. 287–320). Netherlands.
- Pham, T. D., & Tran, D. (2012). Emotion Recognition Using the Emotiv EPOC Device. In T. Huang (Ed.), *In Neural Information Processing* (Springer B., pp. 394–399).
- Phonebloks [www.phonebloks.com](http://www.phonebloks.com). (2015). Phonebloks. Retrieved December 27, 2015, from [Https://phonebloks.com/](https://phonebloks.com/)
- Picard, R. W. (1995). *Affective computing*.
- Picard, R. W. (2000). Toward computers that recognize and respond to user emotion. *IBM Systems Journal*, 39, 705–719.
- Picard, R. W., & Klein, J. (2002). Computers that recognise and respond to user emotion : theoretical and practical implications. *Interacting with Computers*, 14, 141–169.
- Picard, R. W., & Picard, R. (1997). *Affective computing (Vol, 252)*. Cambridge: MIT Press.
- Plutchik, R. (1980). A general psychoevolutionary theory of emotion. In *Theories of emotion*, 1.
- Plutchik, R. (2001). The Nature of Emotions Human emotions have deep evolutionary roots, a fact that may explain their complexity and provide tools for clinical practice. *American Scientist*, 89(4), 344–350.
- Pope, A. T., Bogart, E. H., & Bartolome, D. S. (1995). Biocybernetic system evaluates indices of operator engagement in automated task. *Biological Psychology*, 40, 187–195.
- Propp, V. (1998). *Morfología del cuento (Vol. 139)* (Ediciones .).
- Pucillo, F., & Cascini, G. (2014). A framework for user experience, needs and affordances. *Design Studies*, 35(2), 160–179. doi:10.1016/j.destud.2013.10.001
- Pucillo, F., Michailidou, I., Cascini, G., & Lindemann, U. (2014). Storytelling and a Narrative Analysis Based Method for Extracting Users' Motives. In *UX Design Processes. DS 81: Proceedings of NordDesign*. Espoo, Finland.
- Quartz, S. R. (2009). Reason , emotion and decision-making : risk and reward computation with feeling. *Trends in Cognitive Science*, 13(8), 209–215. doi:10.1016/j.tics.2009.02.003
- Quesenberry, W., & Brooks, K. (2010). *Storytelling for user experience: Crafting stories for better design*. Rosenfeld Media.
- Ramirez, R., & Vamvakousis, Z. (2012). Detecting Emotion from EEG Signals Using the Emotive Epoc Device. In *In Brain Informatics* (Springer B., pp. 175–184).
- Rasmussen, A. B. (2005). *Storytelling : an educational approach in the inclusive kindergarten and school*

- adapted to the experience of meaning for all children with and without special needs : a study within an oral narrative tradition in Kenya : an analysis of the content of Poko*. University of Oslo.
- Reiter, U., & De Moor, K. (2012). Content categorization based on implicit and explicit user feedback: combining self-reports with EEG emotional state analysis. In *Quality of Multimedia Experience (QoMEX). Gourth International Workshop. IEEE.*, 266–271.
- Rexfelt, O., & Ornäs, V. H. A. (2009). Consumer acceptance of product-service systems: Designing for relative advantages and uncertainty reductions. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 20(5), 674–699. doi:10.1108/17410380910961055
- Ricoeur, P. (1988). *Time and narrative*. Vol. 3. *University of Chicago P..* (University.). Chicago, IL.
- Robèrt, K.-H., Schmidt-Bleek, B., Aloisi de Larderel, J., Basile, G., Jansen, J. L., Kuerh, R., ... Wackernagel, M. (2002). Strategic sustainable development - selection, design and synergies of applied tools. *Journal of Cleaner Production*, 10(3), 197–214.
- Rodgers, P. A., & Anusas, M. (2008). Ethnography and Design. In *International Conference on Engineering and Product Design Education*. Retrieved from [http://designresearch.wikispaces.com/file/view/compiled\\_ethno\\_biblio.pdf](http://designresearch.wikispaces.com/file/view/compiled_ethno_biblio.pdf)
- Roe, J. J., Aspinall, P. a, Mavros, P., & Coyne, R. (2013). Engaging the Brain: The Impact of Natural versus Urban Scenes Using Novel EEG Methods in an Experimental Setting. *Environmental Sciences*, 1(2), 93–104. doi:10.12988/es.2013.3109
- Rojas, J., & Collado-Ruiz, D. (2009). Improving eco-efficiency in office envirnments. Design for good use. In *International Conference on Engineering Design ICED'09* (pp. 115–126).
- Rolland, C., Ben Achour, C., Cauvet, C., Ralyté, J., Sutcliffe, a., Maiden, N., ... Heymans, P. (1998). A proposal for a scenario classification framework. *Requirements Engineering*, 3(1), 23–47. doi:10.1007/BF02802919
- Rosson, M. B., & Carroll, J. M. (2002a). Scenario-Based Design. In *The Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies and Emerging Applications*. (Lawrence E., pp. 1032–1050).
- Rosson, M. B., & Carroll, J. M. (2002b). *Usability engineering: scenario-based development of human-computer interaction*. (Morgan Kau.).
- Rowe, P. (1987). *Design thinking*. (MIT Press.). Cambridge MA.
- Russell, J. A. (1979). Affective Space is Bipolar. *Journal of Personality & Social Psychology*, 37(3), 345–356.
- Russell, J. A. (2003). Core affect and the psychological construction of emotion. *Psychological Review*, 110(1), 145–72. doi:10.1037/0033-295X.110.1.145
- Saaty, T. L. (1988). (1988). *What is the analytic hierarchy process?* (Springer.). Berlin Heidelberg.
- Sakao, T., & Lindahl, M. (2012). A value based evaluation method for Product/Service System using design information. *CIRP Annals - Manufacturing Technology*, 61(1), 51–54. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0007850612001102>
- Sakao, T., & Shimomura, Y. (2007). Service Engineering: a novel engineering discipline for producers to increase value combining service and product. *Journal of Cleaner Production*, 15(6), 590–604. doi:10.1016/j.jclepro.2006.05.015
- Sakao, T., Shimomura, Y., Sundin, E., & Comstock, M. (2009). Modeling design objects in CAD system for Service/Product Engineering. *Computer-Aided Design*, 41(3), 197–213. doi:10.1016/j.cad.2008.06.006

- Sarkar, P., & Chakrabarti, A. (2011). Assessing design creativity. *Design Studies*, 32(4), 348–383. doi:10.1016/j.destud.2011.01.002
- Sarlo, M., Buodo, G., Poli, S., & Palomba, D. (2005). Changes in EEG alpha power to different disgust elicitors: The specificity of mutilations. *Neuroscience Letters*, 382(3), 291–296. doi:10.1016/j.neulet.2005.03.037
- Schaltegger, S., Müller, K., & Hindrichsen, H. (1996). *Corporate environmental accounting*. Chichester: Wiley.
- Scherer. (2013). Geneva emotion wheel (GEW). Retrieved from <https://www.google.es/search?q=geneva+emotion+wheel&espv=2&biw=1366&bih=599&tbm=isch&imgil=dIBPHclDWGeiKM:;lkbFJzJeVOya0M;https://bambusekd.wordpress.com/2014/03/01%https://www.google.es/search?q=geneva+emotion+wheel&espv=2&biw=1366&bih=599&tb>
- Scherer, K. R. (1984). Emotion as a multicomponent process: A model and some cross-cultural data. *Review of Personality & Social Psychology*, 5, 37–63.
- Schmidheiny, S. (1992). *Changing course: A global business perspective on development and the environment (Vol. 1)* (MIT press.).
- Schmidt, L. A., & Trainor, L. J. (2001). Frontal brain electrical activity (EEG) distinguishes valence and intensity of musical emotions. *Cognition and Emotion*, 15(4), 487–500. doi:10.1080/0269993004200187
- Schmidt-Bleek, F. (1996). *MIPs Book or The Fossil Makers—Factor 10 and More*. Berlin, Boston, Basel.
- Schwartz, P. (1996). *The art of the long view: paths to strategic insight for yourself and your company*. (Broadway B.).
- Shimomura, Y., Hara, T., & Arai, T. (2009). A unified representation scheme for effective PSS development. *CIRP Annals - Manufacturing Technology*, 58(1), 379–382. doi:10.1016/j.cirp.2009.03.025
- Sigmund, M. (2010). Changes in frequency spectrum of vowels due to psychological stress. *Radioelektronika (RADIOELEKTRONIKA)*, 2010 20th International Conference, 1–4. doi:10.1109/RADIOELEK.2010.5478596
- Sloman, A., & Croucher, M. (1981). Why robots will have emotions. In A. Drinan (Ed.), *Proceedings of the Seventh International Joint Conference on Artificial Intelligence*. Vancouver.
- Smith, C. A., & Ellsworth, P. C. (1985). Patterns of cognitive appraisal in emotion. *Journal of Personality & Social Psychology*, 48(4), 813–838. doi:10.1037/0022-3514.48.4.813
- Squires, S., & Byrne, B. (2002). *Creating Breakthrough Ideas: The Collaboration of Anthropologists and Designers in the Product Development Industry* (Bergin & G.). Westport, Connecticut.
- Stahel, W. R. (1994). The utilization-focused service economy: Resource efficiency and product-life extension. In *The greening of industrial ecosystems* (pp. 178–190).
- Stahel, W. R., & Giarini, O. (1989). The limits to certainty: facing risks in the new service economy. *The Service Industries Journal*, 14(2), 286.
- Stangor, C. (2012). The Experience of Emotion. *Introduction to Psychology*. Retrieved from <http://www.peoi.org/Courses/Coursesen/psy3/ch/ch10a.html>
- Steen, B. (1999). *A systematic approach to environmental priority strategies in product development (EPS): version 2000-general system characteristics*. Gothenburg: Centre for Environmental Assessments of Products and Material Systems.

- Strehl, U., Gani, C., Kaller, S., & Birbaumer, N. (2007). Long term stability of neurofeedback in children with ADHD. In *Journal of Neural Transmission*, 114(7), 59–60.
- Sundin, E., & Bras, B. (2005). Making functional sales environmentally and economically beneficial through product remanufacturing. *Journal of Cleaner Production*, 13(9), 913–925. doi:10.1016/j.jclepro.2004.04.006
- Sundin, E., Lindahl, M., & Ijomah, W. (2009). Product design for product/service systems: Design experiences from Swedish industry. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 20(5), 723–753. doi:10.1108/17410380910961073
- Sundin, E., Lindahl, M., & Larsson, T. C. (2010). Environmental and economic benefits of industrial product/service systems. In *Proceedings of CIRP industrial product/service systems (IPS2)* (pp. 91–98).
- Surangsirat, D., & Intarapanich, A. (2015). Analysis of the Meditation Brainwave from Consumer EEG Device. In *Proceedings of the IEEE SoutheastCon* (pp. 1–6). doi:10.1109/SECON.2015.7133005
- Suri, J. F., & Marsh, M. (2000). Scenario building as an ergonomics method in consumer product design. *Applied Ergonomics*, 31(2), 151–157. doi:10.1016/S0003-6870(99)00035-6
- Swiss Federal Statistical Office. (2005). Postulates of Sustainable Development,. Retrieved from <<http://tinyurl.com/swissd>>, (Apr. 29, 2008)
- Takahashi, K. (2004). Remarks on emotion recognition from multi-modal bio-potential signals. In *IEEE International Conference on Industrial Technology. IEEE ICIT '04*. (Vol. 3, pp. 186–191). doi:10.1109/ICIT.2004.1490720
- Tan, A. R., Matzen, D., McAloone, T. C., & Evans, S. (2010). Strategies for designing and developing services for manufacturing firms. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, 3(2), 90–97. doi:10.1016/j.cirpj.2010.01.001
- Taylor, G. S., & Schmidt, C. (2012). Empirical Evaluation of the Emotiv EPOC BCI Headset for the Detection of Mental Actions. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting* (Vol. 56, pp. 193–197). doi:10.1177/1071181312561017
- Technovelogy.com. (2015). Technovelogy.com. Retrieved October 15, 2013, from <http://www.technovelgy.com/ct/Science-Fiction-News.asp?NewsNum=2715>, Date
- Thayer, R. E. (1967). Measurement of activation through self-report. Monograph Supplement 1-V20. *Psychological Reports*, 20(2), 663–678. doi:10.2466/pr0.1967.20.2.663
- Thayer, R. E. (1978). Toward a psychological theory of multidimensional activation (arousal). *Motivation and Emotion*, 2(1), 1–34.
- Thier, M. (2010). Science and Literacy: Tools for Life. *Science Scope*, 33(6), 32–36. Retrieved from <http://eric.ed.gov/?id=EJ878040>
- Tideman, M., van der Voort, M., & Van Houten, F. J. A. M. (2005). A scenario based method for product design. In *In 15th International CIRP Design Seminar* (pp. 127–133). Shanghai, China.
- Titchener, E. B. (1908). The Psychology of Feeling and Attention. *The Journal of Philosophy, Psychology and Scientific Methods*, 3(3), 64–77.
- Tomkins, S. S. (1984). Affect theory. In *Approaches to emotion* (pp. 163–195).
- Trans Craneal Technologies Ltd. (2012). *Trans Cranial Technologies: 10-20 system positioning manual*. Wanchai, Hong Kong.
- Transformación Bugaboo. <http://inb-twin.blogspot.com.es>. (2015). Transformación Bugaboo Donkey.

- Retrieved January 3, 2016, from <http://inb-twin.blogspot.com.es/2011/03/el-cochecito-de-mis-hermanos.html>
- Trona BabyAce. [www.babyessentials.es](http://www.babyessentials.es). (2015). BabyEssentials. Retrieved December 27, 2015, from <http://www.babyessentials.es/producto/trona-evolutiva-babyace/>
- Truong, K. N., Hayes, G. R., & Abowd, G. D. (2006). Storyboarding : An Empirical Determination of Best Practices and Effective Guidelines. In *DIS 2006* (pp. 12–21).
- Tukker, A. (2004). Eight types of product-service system: Eight ways to sustainability? Experiences from suspronet. *Business Strategy and the Environment*, 13(4), 246–260. doi:10.1002/bse.414
- Tukker, A., & Tischner, U. (2006). Product-services as a research field: past, present and future. Reflections from a decade of research. *Journal of Cleaner Production*, 14(17), 1552–1556. doi:10.1016/j.jclepro.2006.01.022
- Tyl, B. (2011). *Ecoeficiencia industrial*.
- UNEP, Division of Technology Industry and Economics, P. and C. B. (2003). *Product-service Systems and Sustainability: Opportunities for Solutions*.
- United Kingdom Government. (2005). UK Government Sustainable Development Strategy. Norwich: TSO.
- United Nations. (1992). Rio Declaration on Environment and Development. Retrieved August 13, 2008, from <<http://tinyurl.com/riodeclar>>
- Universitat Jaume I. COMISIÓ DEONOLÒGICA. (2014). *REGLAMENT DE LA COMISSIÓ DEONOLÒGICA I DEL COMITÉ ÈTIC DE BENESTAR ANIMAL DE LA UNIVERSITAT JAUME I*. Retrieved from <http://documents.uji.es/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/a80269e2-b1eb-43ad-a6fa-fc07a48734f4/regcode.pdf?guest=true>
- Valentin, A., Spangenberg, J. H. (2000). Guide to community sustainability indicators. *Environ. Impact Assess. Rev.*, 20, 381.
- Van De Velde, M., Van Erp, G., & Cluitmans, P. J. M. (1998). Detection of muscle artefact in the normal human awake EEG. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 107(2), 149–158. doi:10.1016/S0013-4694(98)00052-2
- van der Heijden, K. (2004). *Scenarios: the art and practice of the learning organisation*. Chichester: Wiley.
- Van der Heijden, K. (2011). *Scenarios: the art of strategic conversation*. (John Wiley.).
- van der Lelie, C. (2006). The value of storyboards in the product design process. *Personal and Ubiquitous Computing*, 10(2-3), 159–162. doi:10.1007/s00779-005-0026-7
- van Gerven, M., Farquhar, J., Schaefer, R., Vlek, R., Geuze, J., Nijholt, A., ... Desain, P. (2009). The Brain - Computer Interface Cycle. *The Brain-computer Interface Cycle. Journal of Neural Engineering*, 6(4), 041001.
- Vandermerwe, S. (2000). How Increasing Value to Customers Improves Business Results. *MIT Sloan Management Review*, 42(1), 27–37. Retrieved from [http://search.proquest.com/docview/224965991?accountid=10297&nhttp://sfx.cranfield.ac.uk/cranfield?url\\_ver=Z39.88-2004&rft\\_val\\_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:journal&genre=article&sid=ProQ:ProQ:abiglobal&atitle=How+Increasing+Value+to+Customers+Improves+Business](http://search.proquest.com/docview/224965991?accountid=10297&nhttp://sfx.cranfield.ac.uk/cranfield?url_ver=Z39.88-2004&rft_val_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:journal&genre=article&sid=ProQ:ProQ:abiglobal&atitle=How+Increasing+Value+to+Customers+Improves+Business)
- Vasantha, G. V. A., Roy, R., Lelah, A., & Brissaud, D. (2012). A review of product-service systems design methodologies. *Journal of Engineering Design*, 23(9), 635–659.

- doi:10.1080/09544828.2011.639712
- Verfaillie, H. a., & Bidwell, R. (2000). *Eco-efficiency: a Guide To Reporting Company Performance*. World Business Council for Sustainable Development.
- Vergragt, P. J., & van Grootveld, G. (1994). Sustainable technology development in the Netherlands: the first phase of the Dutch STD programme. *Journal of Cleaner Production*, 2(3-4), 133–137. doi:10.1016/0959-6526(94)90035-3
- Veryzer, R. W., & Borja de Mozota, B. (2005). The Impact of User-Oriented Design on New Product Development: An Examination of Fundamental Relationships. *The Journal of Product Innovation Management*, 22, 128–143. doi:10.1111/j.0737-6782.2005.00110.x
- Vezzoli, C. (2013). System design for sustainability. In *In Motivating Change: Sustainable Design and Behaviour in the Built Environment* (p. 276). Earthscan/Routledge London, UK.
- Villeneuve, C. (2006). Comment réaliser une analyse de développement durable ? Retrieved April 29, 2008, from <<http://tinyurl.com/analysedd>>
- Von Weizsäcker, E. U., Weizsäcker, E. U., Lovins, A. B., & Lovins, L. H. (1998). *Factor four: doubling wealth-halving resource use: the new report to the Club of Rome*. Earthscan. London: Earthscan.
- Vredenburg, K., Mao, J.-Y., Smith, P. W., & Carey, T. (2002). A survey of user-centered design practice. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems Changing Our World, Changing Ourselves - CHI '02*, (1), 471. doi:10.1145/503457.503460
- Waage, S. A. (2007). Re-considering product design: a practical “road-map” for integration of sustainability issues. *Journal of Cleaner Production*, 15(7), 638–649. doi:10.1016/j.jclepro.2005.11.026
- Warfield, J. N. (1996). The corporate observatorium: sustaining management communication and continuity in an age of complexity. *IDPT-2, Austin, TX*, 169–172.
- Wasserman, A. I., & Shewmake, D. T. (1982). Rapid prototyping of interactive information systems. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, 7(5), 171–180.
- Wasson, C. (2002). Collaborative work: integrating the roles of ethnographers and designers. In *Creating breakthrough ideas: the collaboration of anthropologists and designers in the product development industry*. Westport: Bergin Garvey.
- Watson, D., Clark, L. A., & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: the PANAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(6), 1063–70. doi:10.1037/0022-3514.54.6.1063
- WBCSD. (1992). See under Cross cutting themes: Eco-efficiency. Retrieved May 20, 2006, from WBCSD (World Business Council for Sustainable Development). 1992. See under Cross cutting themes: Eco-efficiency. <[www.wbcsd.org/](http://www.wbcsd.org/)>
- WBCSD. (1995). *Eco-efficient leadership for improved economic and environmental performance*. World Business Council for Sustainable Development.
- WBCSD. (2000). *Eco-efficiency: creating more value with less impact*. World Business Council for Sustainable Development. Geneva.
- WBCSD. (2010). *The global water tool*. Geneva, Switzerland. Retrieved from Accessible at: [www.wbcsd.org](http://www.wbcsd.org).
- WCDE. (1987). *Our common future*. World Commission on Environment and Development.
- Welp, E. G., Meier, H., Sadek, T., & Sadek, K. (2008). Modelling approach for the integrated development

- of industrial product-service systems. In *In Manufacturing Systems and Technologies for the New Frontier* (Springer L., pp. 525–530).
- White, A., Stoughton, M., & Feng, L. (1999). *Servicizing : The Quiet Transition to Extended Product Responsibility*. Boston.
- Williams, A. (2007). Product service systems in the automobile industry: contribution to system innovation? *Journal of Cleaner Production*, 15(11), 1093–1103. doi:10.1016/j.jclepro.2006.05.034
- Wolpaw, J. R., Birbaumer, N., McFarland, D. J., Pfurtscheller, G., & Vaughan, T. M. (2002). Brain-computer interfaces for communication and control. *Clinical Neurophysiology : Official Journal of the International Federation of Clinical Neurophysiology*, 113(6), 767–91. doi:10.1016/S1388-2457(02)00057-3
- Wong, M. T. N. (2004). *Implementation of innovative product service systems in the consumer goods industry*. University of Cambridge.
- Woodside, A. G., Sood, S., & Miller, K. E. (2008). When consumers and brands talk: Storytelling theory and research in psychology and marketing. *Psychology and Marketing*, 25(2), 97–145. doi:10.1002/mar.20203
- www.youtube.com/watch?v=hXUo1dCJH2A, B. D. (2013).  
<https://www.youtube.com/watch?v=hXUo1dCJH2A>.
- Yokomatsu, E., Ito, S. I., Mitsukura, Y., Jianting, C., & Fukumi, M. (2007). A design of the preference acquisition detection system. In *In Proceedings of the annual conference of the society of instrument and control engineers (SICE)* (pp. 2804–2807). Kagawa University, Japan.
- Young, L. (2008). *From Products to Services: Insights and experience from companies which have embraced the service economy*. (John Wiley.).
- Zahra, D., Monk, R. L., & Corder, E. (2015). “ IF You Drink Alcohol , THEN You Will Get Cancer ” : Investigating How Reasoning Accuracy Is Affected by Pictorially Presented Graphic Alcohol. *Alcohol and Alcoholism*, 1–9. doi:10.1093/alcalc/agv029
- Zakharov, K., Mitrovic, A., & Johnston, L. (2008). Towards Emotionally-Intelligent Pedagogical Agents. In *Affective Gap in Intelligent Tutoring Systems* (pp. 19–28).



## 9. Publicaciones

*Principales publicaciones relacionadas con la investigación de la tesis en los diferentes ámbitos estudiados en cada capítulo.*

Capítulo 3 Percepción de los futuros diseñadores
Congresos
<u>Marta Royo González</u> , Elena Mulet Escrig, Julia Galán Serrano, Francisco Felip Miralles, Carlos García García. <b>Analysis of the Perception of Future Designers about Usage Scenario Integration in Product Design (SIPD)</b> (Abstract). 20th International Conference on Engineering Design (ICED 2015). Politecnico di Milano, (380): 27-07-2015. Internacional (científico). 2015 Christian Weber y otros/ICED, (ICED 2015), Section D 8.3, Pag 209. ISBN: 978-1-904670-75-9.
Capítulo 4 propuesta metodológica
Congresos
<u>Marta Royo González</u> , Navarro Escuder, Marc, Elena Mulet Escrig. <b>Diseño conceptual de un pequeño electrodoméstico con múltiples opciones de uso siguiendo el enfoque del design to last</b> . 18th Congreso Internacional de Dirección e Ingeniería de Proyectos. Alcañiz, (724): 16-07-2014. Internacional (científico). 2014 Asoc Española de Dirección e Ingeniería de Proyectos (AEIPRO), Pag 122, O3-015. ISBN: 978-84-614-1275-5.
<u>Marta Royo González</u> , Elena Mulet Escrig. <b>Diseño para incrementar el uso del producto: análisis y aplicación al diseño conceptual de un asiento</b> . Actas19th International Congress on Project Management and Engineering (AEIPRO 2015). Granada, (724): 15-07-2015. Internacional (científico). 2015 AEIPRO, Id 03-010, Pag 801-812. ISBN: 978-84-608-1642-3.
Premios
<b>Premio al mejor Trabajo Fin de Máster</b> correspondiente al programa Máster Universitario en Diseño y Fabricación de la Universitat Jaume I “Diseño para alargar la vida útil y el uso del producto: análisis y aplicación al diseño conceptual de un producto”. 19º Congreso Internacional de Dirección e Ingeniería de Proyectos. Granada. 2015.
Capítulos de libro
Marta Royo González, Marc Navarro Escuder & Elena Mulet Escrig. (2016). <b>Conceptual Design of a Small Electrical Appliance with Multiple Uses Following the Design-to-Last Approach</b> . In Project Management and Engineering Research, 2014 (pp. 117-128). Springer International Publishing. DOI 10.1007/978-3-319-26459-2_9. ISBN 978-3-319-26457-8. ISSN 2198-0772.
Capítulo 5 Diseño de una experiencia de evaluación de la percepción de un producto
Congresos
<u>Marta Royo González</u> , Elena Mulet Escrig, Agost Albiol, M., Julia Galán Serrano, Vicente Chulvi Ramos. <b>¿Cómo enseñar a usuarios sin experiencia las ventajas que un producto les proporcionará? El caso de los carritos de bebés</b> . Actas 19th International Congress on Project Management and Engineering (AEIPRO 2015). Granada, (724): 15-07-2015. Internacional (científico). 2015 AEIPRO, Id 03-012, Pag 813-824. ISBN: 978-84-608-1642-3.

<b>Publicaciones en curso en revistas indexadas en el JCR</b>
<b>Capítulo 4 propuesta metodológica</b>
<b>Publicaciones en curso en revistas indexadas en el JCR</b>
Título: Methodology to generate and evaluate new usage scenarios in conceptual design Revista: Design Studies (Q2) o Journal of Engineering Design (Q2)
<b>Capítulo 5 Diseño de una experiencia de evaluación de la percepción de un producto</b>
(Apartados 6.3 a 6.6) Título: Fostering users' awareness about designs that adapt to future needs Revista: International Journal of Design (Q3)
(Apartado 6.7) Título: Reacciones de los usuarios capturadas mediante cascos EEG frente a la presentación de diseños sostenibles mediante storytelling Revista: Journal of Marketing (Q1)

## 1) Anexos

---

- A. ANEXO 1. DOCUMENTACIÓN ELABORADA PARA EL EXPERIMENTO
- B. ANEXO 2. VÍDEO ANIMADO ELABORADO PARA LA MEDICIÓN DE LAS EMOCIONES (VÍDEO M)
- C. ANEXO 3. VÍDEO COMERCIAL VISUALIZADO DURANTE EL EXPERIMENTO (VÍDEO Y)
- D. ANEXO 4. RESULTADOS CUESTIONARIOS.
- E. ANEXO 5. FICHA COMPARATIVA DE LAS EMOCIONES GENERADAS POR CADA USUARIO DURANTE LA VISUALIZACIÓN DE LOS VÍDEOS PROYECTADOS DURANTE LA EXPERIENCIA.
- F. ANEXO 6. REPERCUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN MEDIOS DE COMUNICACIÓN Y REDES SOCIALES.



# ANEXO 1

## DOCUMENTACIÓN ELABORADA PARA EL EXPERIMENTO

---

*Cartelería promocionales de la experiencia (DCRT\_1)*

*Documentación Comisión Deontológica (DCD\_1/DCD\_2) y extracto de las cuestiones a considerar durante el experimento*

*Protocolo de utilización de los cascos*

*Protocolo utilización de cascos EPOC (DP\_1)*

*Protocolo con los pasos a seguir durante la experiencia (DP\_2)*

*Cuestionario de preguntas iniciales sobre la experiencia de los padres y madres con carritos (C1)*

*Cuestionario para cumplimentar sobre lo visto en el vídeo dibujado (C2)*

*Cuestionario que compara lo visto en el vídeo de dibujado respecto al vídeo comercial C3-MY*

*Cuestionario que compara lo visto en el vídeo comercial respecto al vídeo dibujado C3-YM*



*Cartelería promocional de la experiencia (DCRT\_1)*

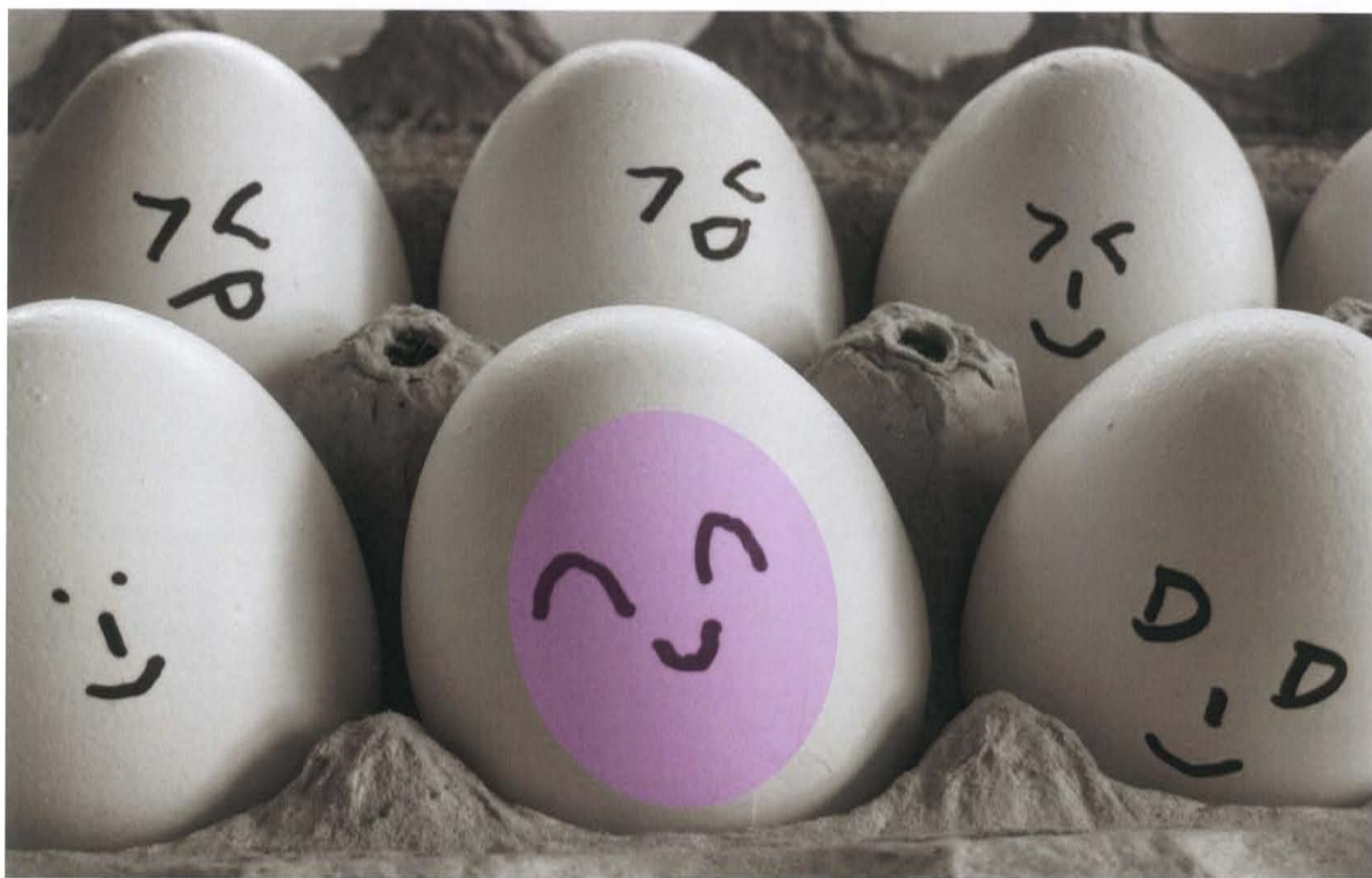




# EMOCIONES DE LOS USUARIOS ANTE NUEVOS PRODUCTOS

DEL 20 AL 29 DE MAYO

Profesores de la UJI estamos investigando sobre productos de puericultura



Buscamos tu colaboración si estás en alguna de estas dos situaciones

Tienes un único hijo con  
18 meses o menos



Tienes dos hijos que se llevan  
menos de 2 años entre ellos



Vale, ¿Qué tengo que hacer?

1º Nos llamas o nos mandas un mail

[royo@uji.es](mailto:royo@uji.es)

2º Quedaremos un día contigo en la UJI

3º Te enseñaremos unos productos para ver cuánto te gustan



máximo 1 hora

4º Te obsequiamos con este bolso para carrito





### *Documentación Comisión Deontológica (DCD\_1)*





## COMISSIÓ DEONTOLÒGICA

Conformitat personal

Conformidad personal

Imprès núm. 3 / Impreso nº 3

**Dades personals / Datos personales**

Nom i cognoms / Nombre y apellidos

DNI

Nom del projecte / Nombre del proyecto

**MEDICIÓN DE LAS EMOCIONES ANTE NUEVOS PRODUCTOS DE PUERICULTURA**

Investigador/a principal del projecte / Investigador/a principal del proyecto

**ELENA MULET ESCRIG****MANIFESTE / MANIFIESTO**

Que he estat informat suficientment de les proves i medicions en les que participaré com a conseqüència de la investigació que es practica.

Que estic d'acord i accepto lliurement i voluntàriament a realitzar l'experiment amb els equips de medició de la investigació i em comprometo a formalitzar els qüestionaris que es presenten.

Que puc abandonar la col·laboració en el moment que ho desitge.

Que l'investigador pot decidir l'acabament de l'experiment si no complix un mínim de les pautes establertes que possibilita la medició adequada.

Que, salvaguardant sempre el dret a la intimitat, accepto que les dades que es puguin derivar d'aquesta investigació puguin ser utilitzades per a la divulgació científica.

Que, salvaguardant sempre el dret a la intimitat, accepto que les imatges que es puguin derivar d'aquesta investigació puguin ser utilitzades per a la divulgació científica previ consentiment de la persona interessada.

*Que he sido informado suficientemente de las pruebas y mediciones en las que participaré como consecuencia de la investigación que se practica.*

*Que estoy de acuerdo y acepto libre y voluntariamente a realizar el experimento con los equipos de medición de la investigación y me comprometo a formalizar los cuestionarios que se presenten.*

*Que puedo abandonar la-colaboración en el momento que lo desee.*

*Que el investigador puede decidir la finalización del experimento si no cumplo un mínimo de las pautas establecidas que posibilite una medición adecuada.*

*Que, salvaguardando siempre el derecho a la intimidad, acepto que los datos que se puedan derivar de esta investigación puedan ser utilizados para la divulgación científica.*

*Que, salvaguardando siempre el derecho a la intimidad, acepto que las imágenes que se puedan derivar de esta investigación puedan ser utilizados para la divulgación científica previo consentimiento de la persona interesada.*

La persona interessada  
La persona interesada

L'investigador/a principal del projecte  
El/la investigador/a principal del proyecto

..... d ..... de 20.....

Al ser un experimento realizado con personas el programa de doctorado de la Universitat Jaume I establece unas pautas de control ante la medición para garantizar la seguridad y la honestidad de las acciones realizadas (Universitat Jaume I. COMISIÓN DEONTOLÓGICA, 2014). En base a la documentación se han de garantizar una serie de características como: objetivo científico claro, protección y consentimiento de los participantes, información del experimento, incentivos que condicionen la participación, engaño, protección de datos, información sobre resultados y formación del personal implicado.

- Que las mediciones tengan un objetivo científico claro, con expectativas razonables, con importancia potencial que justifique la participación de personas.
- Garantizar la protección y derechos y el bienestar de las personas participantes. La interferencia ha de ser la mínima posible en función de los resultados científicos pretendidos y el método utilizado.
- Previo al desarrollo de la investigación, se ha de pedir el consentimiento de las personas participantes.
- El consentimiento informando de la experiencia ha de estar suficientemente documentado. El lenguaje ha de ser comprensible y se ha de informar sobre la naturaleza de la investigación. También que tienen libertad para participar o no, informar de los riesgos o incomodidades derivadas. Además el personal investigador ha de responder a las posibles dudas planteadas por los participantes. Este consentimiento se ha de obtener también cuando la investigación implique la obtención de imágenes o sonidos para cualquier método, excepto cuando consista exclusivamente en observaciones de manifestaciones naturales y en lugares públicos y no esté previsto que la recopilación se vaya a utilizar de manera que pueda permitir la identificación personal o provocar daño.
- La investigación sobre personas en la Universitat Jaume I ha de evitar que participar en la investigación sea un requisito para aprobar cualquier asignatura.
- En la investigación con personas no se han de ofrecer incentivos económicos excesivos o inadecuados con el fin de conseguir las personas para participar en una investigación, sobre todo si eso puede condicionar la participación. Cuando se ofrecen servicios profesionales como incentivo para la consecución de personas participantes se ha de clarificar la naturaleza de los mismos, así como de los riesgos, obligaciones y limitaciones existentes.
- La Comisión Deontológica se encarga de determinar a la vista de las circunstancias que concurren, si los incentivos son excesivos o inadecuados.
- En la investigación con personas en la Universitat Jaume I no se han de realizar estudios que impliquen el engaño a las personas que participan, excepto en aquellos casos en los que esté justificado el uso de técnicas engañosas para el posible valor científico, educativo o aplicado del estudio, y siempre que los métodos alternativos que no utilicen engaño sean inviables. La investigadora o investigador principal ha de elaborar un informe sobre este aspecto y se ha de someter a la consideración de la Comisión Deontológica, que se ha de pronunciar expresamente. En todo caso se ha de tener en cuenta que el engaño nunca puede referirse a aspectos significativos que podrían afectar la voluntad de participar, como riesgos físicos, incomodidad o experiencias afectivas desagradables y cualquier otro engaño que constituya un aspecto integral del diseño y desarrollo de un experimento ha de explicarse a las personas participantes todo lo que se pueda.
- En la investigación con personas en la Universitat Jaume I se ha de utilizar, siempre que sea posible, sistemas anónimos de recogida de datos que impidan identificar a las personas participantes en explotaciones sucesivas de los datos. Cuando no sea posible, se ha de informar a las personas participantes que está previsto un uso posterior de los datos para otras investigaciones, así como la posibilidad que confiere a aquellas la vigente legislación de protección de datos de carácter personal de acceder a estos datos, rectificarlos o cancelarlos. El

personal investigador es responsable, de cumplir otras exigencias de legislación en materia de protección de datos.

- En las investigaciones con personas que se efectúan en la Universitat Jaume I se ha de facilitar a las personas participantes la posibilidad de obtener la información adecuada sobre los resultados y conclusiones de la investigación, siempre que sea posible y después de que se haya realizado la difusión científica de los datos. Cuando no se ofrezcan servicios profesionales de carácter individual, se entiende que los datos obtenidos de estas investigaciones tendrán un trato estadístico colectivo, y por tanto, sólo se facilitará el acceso a las publicaciones derivadas de la investigación.
- Todo el personal que participa en las investigaciones con personas ha de estar suficiente formado y conocer estas pautas.





### *Protocolo de utilización de los cascos*



## PROTOCOLO UTILIZACIÓN CASCOS

(Previo - 1h antes aprox.: comprobar estado de batería de los cascos; comprobar que los sensores no tengan incrustaciones salinas)

### COLOCACIÓN

- 1) Colocar esponjas en sus correspondientes sensores
- 2) Humedecer las esponjas de los sensores sin quitarlos de su caja
- 3) Introducir USB-receptor en PC
- 4) Abrir programa "EMOTIV EPOC" (primera vez)
- 5) Generar nuevo usuario (nº de usuario)
- 6) Abrir programa "EmotivLogger\EmoStateLog.bat"
- 7) Volver a humedecer las esponjas de los sensores
- 8) Colocar sensores en casco
- 9) Colocar casco en usuario y ajustarlo (sensores neutros detras de las orejas, frontales en frente/sienes, traseros al pescuezo). Comprobar que estén todos planos y en contacto con el cuero cabelludo
- 10) Encender casco
- 11) Esperar unos segundos a que se estabilicen los colores de los sensores. Signal y Battery deberian estar en 5 puntos luminosos. (Se pueden presionar los neutros unos segundos para ayudar a estabilizar la señal)
- 12) Los sensores deben de estar en verde. Alguno amarillo es tolerable. En naranja o rojo no dan señales válidas. Un sensor en negro no está detectando. Reajustar y rehumedecer si hace falta hasta adquirir señal válida.

### EXPERIENCIA

- 1) Plazo de ajuste
- 2) Prueba/medición del experimento
  - a) marcar al iniciar primer vídeo (anotar)
  - b) marcar al finalizar primer vídeo
  - c) marcar al iniciar segundo vídeo (anotar)
  - d) marcar al finalizar segundo vídeo
- 3) Finalizar y Salir en el EmotivLogger
- 4) Cambiar nombre al fichero de Excel de salida, poniendo el código del usuario
- 5) Subir copia del fichero al drive (experimento tesis/resultados)

### GUARDADO

- 2) Apagar el Casco
- 3) Retirar con cuidado para no dar tirones al cabello
- 4) Retirar los sensores del casco
- 5) Retirar cada esponja de su sensor y secar con el útil para tal efecto (palito de limpiar las orejas)
- 6) Guardar sensores y esponjas en su cajita (no volver a colocar la esponja en el sensor, puede seguir húmeda)
- 7) Retirar USB-conector del PC y guardar en la caja del equipo
- 8) Poner a cargar los cascos para su próxima experiencia



*Protocolo con los pasos a seguir durante la experiencia  
(DP\_2)*



## PROTOCOLO YM

VIERNES 22 DE MAYO 12:00-13:00

nº	Acción	06-22M-M-1	07-22M-M-1
A	PROTOCOLO DE BIENVENIDA. PASILLO.		
	Presentación de los miembros del equipo		
	Ofrecer bebida o comida		
	Hablar de lo que creen que va a ser el experimento		
	En qué va a consistir el experimento: medición de las emociones de los usuarios viendo diferentes vídeos de carritos de bebés. MOSTRAR CASCOS		
	Fases del experimento y duración		
	Dudas, preguntas....		
1	FIRMA CÓDIGO DEONTOLÓGICO		
2	Pedir que silencien o apaguen los móviles		
3	confirmar que no llevan ningún producto químico en el pelo		
4	Confirmar si son del <u>grupo 1</u> : hijo menor de 18 meses o <u>grupo 2</u> , dos hijos que se llevan menos de 2 años		
5	¿En qué condiciones han llegado? nerviosos, estresados, tranquilo, después de comer, sin comer....		
6	Nivel de relajación en el que te sientes en este momento (según escala LIKERT) muy relajado algo relajado normal/neutro un poco nervioso muy nervioso		
7	Zurdos o diestros		
8	Llevas gafas o tienes algún problema visual?		
9	Nivel de conocimiento que se tiene de esta tecnología: nada, algo, sí pero no he trabajado con ella, avanzado		
	SE LES HACE PASAR LA ZONA DE LA EXPERIENCIA		
10	DOCUMENTO C1: CUESTIONARIO INICIAL		

11	COLOCACIÓN DE LOS CASCOS		
12	Preguntar nivel de comodidad del usuario con los cascos puestos		
13	Ajustar y regular la silla y monitor según su medida		
14	Realizar el TRAINING de reconocimiento facial		
15	VISUALIZAR VÍDEO BUGABOO		
16	VISUALIZAR VÍDEO DIBUJADO		
17	DOCUMENTO C2: CUESTIONARIO POSTERIOR VÍDEO DIBUJADO		
18	DOCUMENTO C3: CUESTIONARIO FINAL COMPARANDO AMBOS VÍDEOS		
19	Retirar el equipo del encuestado		
20	Satisfacción general de la experiencia encuestado 06-22M-M-1		
21	Satisfacción general de la experiencia encuestado 07-22M-M-1		
22	Deben intentar no contar el contenido del experimento por si llega a oídos de gente que también va a participar en el mismo		
23	En 2 ó 3 días volveremos a contactar para que nos cuenten si ha variado en algo la percepción del video CORREO/MÓVIL		
24	ENTREGAR REGALO		
25	<u>CUESTIONARIO POSTERIOR: 06-22M-M-1</u> ¿HA VARIADO TU OPINIÓN RESPECTO A LA PERCEPCIÓN DE LOS VÍDEOS MOSTRADOS EN EL EXPERIMENTO?		
26	<u>CUESTIONARIO POSTERIOR: 07-22M-M-1</u> ¿HA VARIADO TU OPINIÓN RESPECTO A LA PERCEPCIÓN DE LOS VÍDEOS MOSTRADOS EN EL EXPERIMENTO?		



*Cuestionario de preguntas iniciales sobre la experiencia de los padres y madres con carritos (C1)*



# CUENTANOS TU EXPERIENCIA

LEA LAS SIGUIENTES PREGUNTAS Y MARQUE CON UNA X LA RESPUESTA QUE MÁS SE PAREZCA A SU OPINIÓN.

1 EDAD: <25 ☐ 25-29 ☐ 30-34 ☐ 35-39 ☐ 40-45 ☐ >45 ☐

2 INDIQUE LA FECHA DE NACIMIENTO DE SUS HIJOS.

HIJO 1	DÍA <input type="text"/>	MES <input type="text"/>	AÑO <input type="text"/>	
HIJO 2	DÍA <input type="text"/>	MES <input type="text"/>	AÑO <input type="text"/>	
HIJO 3	DÍA <input type="text"/>	MES <input type="text"/>	AÑO <input type="text"/>	

3 ¿ESTÁ EMBARAZADA ACTUALMENTE?: SÍ ☐ NO ☐

4 INDIQUE EL PRECIO DE COMPRA APROXIMADO DE CADA CARRO NUEVO QUE HA TENIDO:

	<100€	100-199€	200-299€	300-399€	400-499€	500-599€	600-699€	700-799€	800-899€	900-999€	1000-1499€	>1500€
CARRO 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CARRO 2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CARRO 3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CARRO 4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5 MARQUE CON UNA X EL NÚMERO DE CARROS DE 2ª MANO QUE HA TENIDO.

0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ >4 ☐

6 ¿LE HA PASADO ALGUNA DE ESTAS SITUACIONES CON ALGÚN CARRITO DE LOS QUE HA TENIDO?

NO ME HA OCURRIDO	SÍ Y ME HAN DADO SOLUCIÓN	SÍ Y LA SOLUCIÓN NO HA SIDO BUENA	SÍ PERO NO ME HAN DADO SOLUCIÓN
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

FALTA DE RECAMBIOS CUANDO ALGO SE HA ROTO

HE USADO EL CARRO POCO, LO HE TENIDO QUE CAMBIAR ANTES DE LO QUE PENSABA

NO ME HA OCURRIDO

ME HA OCURRIDO CON ALGÚN CARRITO

ME HA OCURRIDO CON TODOS LOS CARRITOS

7 ¿QUÉ HA PASADO CUANDO HA DEJADO DE UTILIZAR ALGUNO DE LOS CARROS?

LO HE GUARDADO	LO HE REGALADO/PRESTADO	LO HE VENDIDO	LO HE TIRADO	SIGO USÁNDOLO
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CARRO 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CARRO 2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CARRO 3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CARRO 4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



# CUÉNTANOS TU EXPERIENCIA

LEA LAS SIGUIENTES PREGUNTAS Y MARQUE CON UNA X LA RESPUESTA QUE MÁS SE PAREZCA A SU OPINIÓN.

1 EDAD: <25 ☐ 25-29 ☐ 30-34 ☐ 35-39 ☐ 40-45 ☐ >45

2 INDIQUE LA FECHA DE NACIMIENTO DE SUS HIJOS.

HIJO 1	DÍA <input type="text"/>	MES <input type="text"/>	AÑO <input type="text"/>
HIJO 2	DÍA <input type="text"/>	MES <input type="text"/>	AÑO <input type="text"/>
HIJO 3	DÍA <input type="text"/>	MES <input type="text"/>	AÑO <input type="text"/>

3 ¿ESTÁ EMBARAZADA ACTUALMENTE?: SÍ ☐ NO ☐

4 INDIQUE EL PRECIO DE COMPRA APROXIMADO DE CADA CARRO NUEVO QUE HA TENIDO:

	<100€	100-149€	200-299€	300-399€	600-999€	1000-1499€	>1500€
CARRO 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CARRO 2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CARRO 3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CARRO 4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5 MARQUE CON UNA X EL NÚMERO DE CARROS DE 2ª MANO QUE HA TENIDO.

0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ >4 ☐

6 ¿LE HA PASADO ALGUNA DE ESTAS SITUACIONES CON ALGÚN CARRO DE LOS QUE HA TENIDO?

NO ME HA OCURRIDO <input type="radio"/>	SÍ Y ME HAN DADO SOLUCIÓN <input type="radio"/>	SÍ Y LA SOLUCIÓN NO HA SIDO BUENA <input type="radio"/>	SÍ PERO NO ME HAN DADO SOLUCIÓN <input type="radio"/>
FALTA DE RECAMBIOS CUANDO ALGO SE HA ROTO			
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
HE USADO EL CARRO POCO, LO HE TENIDO QUE CAMBIAR ANTES DE LO QUE PENSABA			
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ME HA OCURRIDO CON ALGÚN CARRO			
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ME HA OCURRIDO CON TODOS LOS CARROS			
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7 ¿QUÉ HA PASADO CUANDO HA DEJADO DE UTILIZAR ALGUNO DE LOS CARROS?

LO HE GUARDADO	LO HE REGALADO/PRESTADO	LO HE VENDIDO	LO HE TIRADO	SIGO USÁNDOLO
CARRO 1 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CARRO 2 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CARRO 3 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CARRO 4 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

*Cuestionario para cumplimentar sobre lo visto en el vídeo  
dibujado (C2)*





# SOBRE EL VIDEO QUE HAS VISTO... ☺?

SI HUBIERA TENIDO UN CARRO PARA UN NIÑO, CONVERTIBLE EN UNO PARA DOS NIÑOS.....

8 ¿CREE QUE LO UTILIZARÍA MÁS TIEMPO QUE LOS CARROS QUE HA TENIDO?

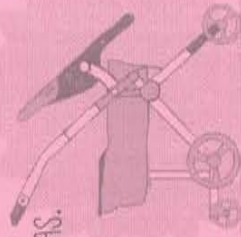
SÍ ☐ NO ☐ NO LO SÉ ☐

9 ¿CREE QUE SE AHORRARÍA LA COMPRA DE ALGÚN CARRO?

SÍ ☐ NO ☐ NO LO SÉ ☐

11 ¿CÓMO DE INTERESANTE LE RESULTARÍA TENER O HABER TENIDO UN CARRITO ASÍ?

- ☐ NO ME INTERESA EN ABSOLUTO, NO LE VEO VENTAJAS.  
☐ ME ES INDIFERENTE  
☐ ME INTERESA  
☐ ME INTERESA MUCHO



10 ¿MERECE LA PENA PAGAR MÁS POR UN CARRO CONVERTIBLE QUE SE UTILIZARÍA DURANTE MÁS TIEMPO?

☐ SÍ, LO COMPRARÍA, ES UNA BUENA INVERSIÓN

☐ DEPENDE DEL PRECIO

☐ NO ME CONVECE, INDEPENDIENTEMENTE DEL PRECIO

☐ NO LO SÉ, NECESITARÍA PENSARLO MÁS

12 LA IDEA DEL CARRO CONVERTIBLE PODRÍA APLICARSE A OTROS PRODUCTOS. SEGÚN SU OPINIÓN, ¿DE QUÉ MANERA ESTA FORMA DE DISEÑAR, AYUDARÍA AL MEDIO AMBIENTE?

POCO O NADA

BASTANTE

MUCHO

TIRARÍAMOS MENOS BASURA

NOS AHORRARÍAMOS GASTO EN RECICLAJE

GASTARÍAMOS MENOS MATERIA PRIMA DEL PLANETA



DOCUMENTO C2

CÓDIGO 48-29M-T-2-MV

## SOBRE EL VIDEO QUE HAS VISTO... ☺?

SI HUBIERA TENIDO UN CARRO PARA UN NIÑO, CONVERTIBLE EN UNO PARA DOS NIÑOS.....

8  ¿CREE QUE LO UTILIZARÍA MÁS TIEMPO QUE LOS CARROS QUE HA TENIDO?

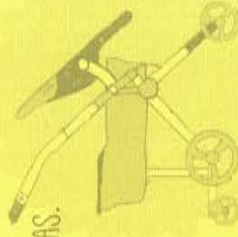
SÍ ☐ NO ☐ NO LO SÉ ☐

9  ¿CREE QUE SE AHORRARÍA LA COMPRA DE ALGÚN CARRO?

SÍ ☐ NO ☐ NO LO SÉ ☐

11  ¿CÓMO DE INTERESANTE LE RESULTARÍA TENER O HABER TENIDO UN CARRITO ASÍ?

- ☐ NO ME INTERESA EN ABSOLUTO, NO LE VEO VENTAJAS.
- ☐ ME ES INDIFERENTE
- ☐ ME INTERESA
- ☐ ME INTERESA MUCHO



10  ¿MERECE LA PENA PAGAR MÁS POR UN CARRO CONVERTIBLE QUE SE UTILIZARÍA DURANTE MÁS TIEMPO?

☐ SÍ, LO COMPRARÍA, ES UNA BUENA INVERSIÓN

☐ DEPENDE DEL PRECIO

☐ NO ME CONVECE, INDEPENDIENTEMENTE DEL PRECIO

☐ NO LO SÉ, NECESITARÍA PENSARLO MÁS

12  LA IDEA DEL CARRO CONVERTIBLE PODRÍA APLICARSE A OTROS PRODUCTOS. SEGÚN SU OPINIÓN, ¿DE QUÉ MANERA ESTA FORMA DE DISEÑAR, AYUDARÍA AL MEDIO AMBIENTE?

TIRARÍAMOS MENOS BASURA

POCO O NADA

BASTANTE

MUCHO

NOS AHORRARÍAMOS GASTO EN RECICLAJE

GASTARÍAMOS MENOS MATERIA PRIMA DEL PLANETA



*Cuestionario que compara lo visto en el vídeo de dibujado  
respecto al vídeo comercial C3-MY*



DOCUMENTO C3

CÓDIGO 39-27M-T-1-MY

# SOBRE LOS VIDEOS QUE HAS VISTO...😊?

RESPONDA A CADA UNA DE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS PARA CADA UNO DE LOS VIDEOS.



PUNTUÁ DEL 0 AL 10:

1. ¿CUÁNTO TE HA GUSTADO LA ESTÉTICA DEL VIDEO DIBUJADO?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

2. ¿CUÁNTO TE HA GUSTADO EL CONTENIDO/MENSAJE DEL VIDEO DIBUJADO?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

3. ¿CÓMO DE BIEN SE MUESTRAN LAS VENTAJAS DEL CARRITO CONVERTIBLE?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

4. ¿HASTA QUÉ PUNTO TE HAS SENTIDO IDENTIFICADO CON EL VIDEO?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

5. ¿QUÉ ES LO QUE MÁS TE HA LLAMADO LA ATENCIÓN DE ESTE VIDEO?

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

¿HA UTILIZADO EL CARRITO DEL VIDEO?

☐ SÍ☐ NO

PUNTUÁ DEL 0 AL 10:

1. ¿CUÁNTO TE HA GUSTADO LA ESTÉTICA DEL VIDEO DE BUGABOO?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

2. ¿CUÁNTO TE HA GUSTADO EL CONTENIDO/MENSAJE DEL VIDEO DE BUGABOO?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

3. ¿CÓMO DE BIEN SE MUESTRAN LAS VENTAJAS DEL CARRITO CONVERTIBLE?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

4. ¿HASTA QUÉ PUNTO TE HAS SENTIDO IDENTIFICADO CON EL VIDEO?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

5. ¿QUÉ ES LO QUE MÁS TE HA LLAMADO LA ATENCIÓN DE ESTE VIDEO?

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

DOCUMENTO C3

CÓDIGO 48-29M-T-2-MY

# SOBRE LOS VIDEOS QUE HAS VISTO... ☺?

RESPONDA A CADA UNA DE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS PARA CADA UNO DE LOS VIDEOS.



¿HA UTILIZADO EL CARRITO DEL VIDEO?

☐ SÍ

☐ NO



PUNTUÁ DEL 0 AL 10:

PUNTUÁ DEL 0 AL 10:

1. ¿CUÁNTO TE HA GUSTADO LA ESTÉTICA DEL VIDEO DIBUJADO?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

2. ¿CUÁNTO TE HA GUSTADO EL CONTENIDO/MENSAJE DEL VIDEO DIBUJADO?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

3. ¿CÓMO DE BIEN SE MUESTRAN LAS VENTAJAS DEL CARRITO CONVERTIBLE?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

4. ¿HASTA QUÉ PUNTO TE HAS SENTIDO IDENTIFICADO CON EL VIDEO?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

5. ¿QUÉ ES LO QUE MÁS TE HA LLAMADO LA ATENCIÓN DE ESTE VIDEO?

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1. ¿CUÁNTO TE HA GUSTADO LA ESTÉTICA DEL VIDEO DE BUGABOO?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

2. ¿CUÁNTO TE HA GUSTADO EL CONTENIDO/MENSAJE DEL VIDEO DE BUGABOO?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

3. ¿CÓMO DE BIEN SE MUESTRAN LAS VENTAJAS DEL CARRITO CONVERTIBLE?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

4. ¿HASTA QUÉ PUNTO TE HAS SENTIDO IDENTIFICADO CON EL VIDEO?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

5. ¿QUÉ ES LO QUE MÁS TE HA LLAMADO LA ATENCIÓN DE ESTE VIDEO?

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

*Cuestionario que compara lo visto en el vídeo comercial  
respecto al vídeo dibujado C3-YM*





DOCUMENTO C3

CÓDIGO 38-27M-M-1-YM

# SOBRE LOS VIDEOS QUE HAS VISTO... ☺?

RESPONDA A CADA UNA DE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS PARA CADA UNO DE LOS VIDEOS.

¿HA UTILIZADO EL CARRITO DEL VÍDEO?

☐ SÍ  
☐ NO



PUNTÚA DEL 0 AL 10:

1. ¿CUÁNTO TE HA GUSTADO LA ESTÉTICA DEL VIDEO DE BUGABOO?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

2. ¿CUÁNTO TE HA GUSTADO EL CONTENIDO/MENSAJE DEL VÍDEO DE BUGABOO?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

3. ¿CÓMO DE BIEN SE MUESTRAN LAS VENTAJAS DEL CARRITO CONVERTIBLE?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

4. ¿HASTA QUÉ PUNTO TE HAS SENTIDO IDENTIFICADO CON EL VÍDEO?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

5. ¿QUÉ ES LO QUE MÁS TE HA LLAMADO LA ATENCIÓN DE ESTE VÍDEO?

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PUNTÚA DEL 0 AL 10:

1. ¿CUÁNTO TE HA GUSTADO LA ESTÉTICA DEL VIDEO DIBUJADO?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

2. ¿CUÁNTO TE HA GUSTADO EL CONTENIDO/MENSAJE DEL VÍDEO DIBUJADO?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

3. ¿CÓMO DE BIEN SE MUESTRAN LAS VENTAJAS DEL CARRITO CONVERTIBLE?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

4. ¿HASTA QUÉ PUNTO TE HAS SENTIDO IDENTIFICADO CON EL VÍDEO?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

5. ¿QUÉ ES LO QUE MÁS TE HA LLAMADO LA ATENCIÓN DE ESTE VÍDEO?

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



DOCUMENTO C3

CÓDIGO 49-29M-T-2-YM

# SOBRE LOS VIDEOS QUE HAS VISTO... ☺?

RESPONDA A CADA UNA DE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS PARA CADA UNO DE LOS VIDEOS.

¿HA UTILIZADO EL CARRITO DEL VIDEO?

☐ SÍ  
☐ NO



PUNTUÁ DEL 0 AL 10:

1. ¿CUÁNTO TE HA GUSTADO LA ESTÉTICA DEL VIDEO DE BUGABOO?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

2. ¿CUÁNTO TE HA GUSTADO EL CONTENIDO/MENSAJE DEL VIDEO DE BUGABOO?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

3. ¿CÓMO DE BIEN SE MUESTRAN LAS VENTAJAS DEL CARRITO CONVERTIBLE?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

4. ¿HASTA QUÉ PUNTO TE HAS SENTIDO IDENTIFICADO CON EL VIDEO?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

5. ¿QUÉ ES LO QUE MÁS TE HA LLAMADO LA ATENCIÓN DE ESTE VIDEO?

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PUNTUÁ DEL 0 AL 10:

1. ¿CUÁNTO TE HA GUSTADO LA ESTÉTICA DEL VIDEO DIBUJADO?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

2. ¿CUÁNTO TE HA GUSTADO EL CONTENIDO/MENSAJE DEL VIDEO DIBUJADO?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

3. ¿CÓMO DE BIEN SE MUESTRAN LAS VENTAJAS DEL CARRITO CONVERTIBLE?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

4. ¿HASTA QUÉ PUNTO TE HAS SENTIDO IDENTIFICADO CON EL VIDEO?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

5. ¿QUÉ ES LO QUE MÁS TE HA LLAMADO LA ATENCIÓN DE ESTE VIDEO?

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--







## **ANEXO 2**

### **VÍDEO ANIMADO ELABORADO PARA LA MEDICIÓN DE LAS EMOCIONES (VÍDEO M)**

---





<https://vimeo.com/129596346>





## **ANEXO 3**

### **VÍDEO COMERCIAL VISUALIZADO DURANTE EL EXPERIMENTO (VÍDEO Y)**

---



**MONO**  
ONE CHILD



**DUO**  
TWO CHILDREN  
OF DIFFERENT  
AGES



**TWIN**  
TWINS, TWO  
CHILDREN OF  
THE SAME AGE



<https://www.youtube.com/watch?v=hXUo1dCJH2A>







## ANEXO 4

### RESULTADOS CUESTIONARIOS

---

*Resultados cuestionario C1: cuestiones iniciales previas a la experiencia.*

*Resultados cuestionario C2: sobre lo visto en el vídeo dibujado (M).*

*Resultados cuestionario C3 que compara lo visto en ambos vídeos.*

*Resultados promedio de los parámetros emocionales recogidos mediante cascos EEG por vídeo, grupo y orden de visualización.*



*Resultados cuestionario C1: cuestiones iniciales previas a la experiencia*



USUARIO	GRUPO	SEXO	ORDEN	UNIDADES FAMILIARES	P1 edad	FECHAS DE NACIMIENTO DE SUS HIJOS			P3 ¿Está embarazada?
01-19M-M-1-MY	1	H	MY	1	35-39	18/11/2013			NO
02-19M-T-2-MY	2	H	MY	2	35-39	07/10/2010	12/06/2012		NO
03-19M-T-1-MY	1	H	MY	3	35-39	12/11/2013			NO
04-22M-M-1-YM	1	M	YM	4	30-34	31/03/2015			NO
05-22M-M-1-YM	1	M	YM	5	40-45	22/12/2014			NO
06-22M-M-1-YM	1	M	YM	1	30-34	18/11/2013			NO
07-22M-M-1-YM	1	H	YM	4	30-34	31/04/2015			NO
08-25M-M-1-MY	1	M	MY	6	30-34	12/03/2014			NO
09-25M-M-2-MY	2	M	MY	7	35-39	06/05/2011	30/10/2012		NO
10-25M-M-2-MY	2	M	MY	8	35-39	20/03/2006	27/12/2007		NO
11-25M-M-2-MY	2	M	MY	9	30-34	10/11/2008	23/02/2010		NO
12-25M-M-2-MY	2	M	MY	10	35-39	11/11/2010	19/04/2012		NO
13-25M-M-2-MY	2	H	MY	11	35-39	10/03/2011	23/07/2012		NO
14-25M-M-2-MY	2	M	MY	12	35-39	30/04/2011	21/05/2013		NO
15-25M-M-2-MY	2	M	MY	13	35-39	19/05/2009	06/06/2011		NO
16-25M-T-1-MY	1	M	MY	14	30-34	11/01/2014			NO
17-26M-T-2-MY	2	M	MY	15	30-34	10/03/2007	24/07/2008		SÍ
18-26M-M-2-MY	2	H	MY	16	30-34	31/05/2013	02/04/2015		NO
19-26M-M-2-MY	2	M	MY	16	25-29	31/05/2013	02/04/2015		NO
20-26M-M-2-MY	2	H	MY	17	35-39	08/07/2009	18/12/2010		NO
21-26M-M-1-MY	1	M	MY	18	35-39	08/03/2014			NO
22-26M-M-1-MY	1	M	MY	19	40-45	31/08/2014			NO
23-26M-M-1-MY	1	M	MY	20	35-39	19/01/2015			NO
24-26M-M-1-MY	1	H	MY	21	30-34	14/11/2013			NO
25-26M-M-1-MY	1	M	MY	22	35-39	09/11/2014			NO
26-02J-T-2-YM	2	H	YM	23	40-45	16/12/2008	07/04/2010		NO
27-02J-T-2-YM	2	M	YM	23	35-39	16/12/2008	07/04/2010		NO
28-26M-T-1-YM	1	M	YM	24	35-39	11/02/2014			NO
29-26M-T-1-YM	1	M	YM	25	30-34	05/07/2014			NO
30-26M-T-1-YM	1	H	YM	26	35-39	11/09/2014			NO
31-27M-M-2-YM	2	M	YM	27	35-39	08/08/2007	21/01/2010	23/08/2011	NO
32-29M-M-2-YM	2	M	YM	28	30-34	02/04/2011	14/09/2012		NO
33-27M-M-2-YM	2	M	YM	29	40-45	10/07/2010	14/12/2011		NO
34-27M-M-1-YM	1	M	YM	30	40-45	22/07/2014			NO
35-27M-M-2-YM	2	M	YM	31	40-45	14/10/2005	17/09/2007		NO
36-27M-M-2-YM	2	H	YM	32	35-39	12/11/2012	30/08/2014		NO
37-27M-T-1-YM	1	H	YM	33	40-45	09/01/2015			NO
38-27M-M-1-YM	1	M	YM	34	35-39	15/07/2014			NO
39-27M-T-1-MY	1	M	MY	35	30-34	14/12/2013			NO
40-27M-T-1-YM	1	M	YM	36	40-45	27/06/2014			NO
41-29M-M-1-YM	1	M	YM	37	40-45	03/02/2014			SÍ
42-29M-T-2-YM	2	M	YM	2	35-39	07/10/2010	12/06/2012		NO
43-29M-T-1-YM	1	M	YM	38	30-34	04/11/2014			NO
44-29M-T-2-YM	2	M	YM	39	40-45	18/01/2010	12/12/2011		NO
45-29M-T-2-YM	2	H	YM	39	40-45	18/01/2010	12/12/2011		NO
46-01J-M-1-MY	1	M	MY	40	35-39	07/03/2015			NO
47-29M-T-1-MY	1	M	MY	41	35-39	17/08/2014			NO
48-29M-T-2-MY	2	H	MY	10	35-39	11/11/2010	19/04/2012		NO
49-01J-T-2-YM	2	H	YM	42	35-39	16/02/2012	16/01/2014		NO
50-01J-T-2-YM	2	M	YM	42	35-39	16/02/2012	16/01/2014		NO
51-12J-M-1-MY	1	M	MY	43	30-34	03/01/2015			NO
52-12J-M-2-YM	2	H	YM	44	35-39	12/07/2012	24/07/2014		NO
53-12J-M-1-MY	1	H	MY	45	40-45	12/12/2013			NO
54-10JL-M-1-MY	1	M	MY	3	35-39	12/11/2013			NO

CÓDIGO USUARIO	P4. PRECIO DE COMPRA APROXIMADO DE CADA CARRO NUEVO QUE HA TENIDO				P5 Número de carros de 2ª mano que ha tenido
	1er carro	2º carro	3er carro	4º carro	
01-19M-M-1-MY	1000-1499€				0
02-19M-T-2-MY	600-999€	100			0
03-19M-T-1-MY	600-999€	100			0
04-22M-M-1-YM	300-599€				0
05-22M-M-1-YM	1000-1499€				0
06-22M-M-1-YM					0
07-22M-M-1-YM					0
08-25M-M-1-MY	100-199€	100-199€			1
09-25M-M-2-MY	600-999€	200-299€			1
10-25M-M-2-MY	600-999€	300-599€	300-599€		0
11-25M-M-2-MY	300-599€	100-199€	300-599€		0
12-25M-M-2-MY					
13-25M-M-2-MY	200-299€	100-199€	100-199€		0
14-25M-M-2-MY	1000-1499€	100-199€			0
15-25M-M-2-MY	200-299€				1
16-25M-T-1-MY	600-999€				0
17-26M-T-2-MY	300-599€	100-199€			1
18-26M-M-2-MY					
19-26M-M-2-MY	600-999€	100-199€			2
20-26M-M-2-MY	1000-1499€	100-199€	100 €	100 €	0
21-26M-M-1-MY	600-999€	200-299€			0
22-26M-M-1-MY	300-599€				0
23-26M-M-1-MY	300-599€				0
24-26M-M-1-MY	1000-1499€	100			0
25-26M-M-1-MY	600-999€				0
26-02J-T-2-YM					0
27-02J-T-2-YM	600-999€	200-299€	100 €	200-299€	0
28-26M-T-1-YM	600-999€	300-599€			0
29-26M-T-1-YM	600-999€	300-599€			0
30-26M-T-1-YM	600-999€				0
31-27M-M-2-YM	600-999€	100-199€	1000-1499€		0
32-29M-M-2-YM	1000-1499€	100	200-299€		0
33-27M-M-2-YM	600-999€	200-299€			0
34-27M-M-1-YM					3
35-27M-M-2-YM	300-599€	100-199€	100 €		0
36-27M-M-2-YM	600-999€	100-199€	100 €		1
37-27M-T-1-YM	100-199€				1
38-27M-M-1-YM	300-599€				1
39-27M-T-1-MY	600-999€	100			2
40-27M-T-1-YM	300-599€				1
41-29M-M-1-YM	300-599€				1
42-29M-T-2-YM					0
43-29M-T-1-YM	200-299€				1
44-29M-T-2-YM					0
45-29M-T-2-YM	300-599€	100			0
46-01J-M-1-MY	300-599€	100-199€			1
47-29M-T-1-MY	600-999€				1
48-29M-T-2-MY	100 €	100	100 €	100 €	2
49-01J-T-2-YM					
50-01J-T-2-YM	100-199€	600-999€			1
51-12J-M-1-MY	600-999€				0
52-12J-M-2-YM	600-999€	200-299€			0
53-12J-M-1-MY	600-999€				0
54-10JL-M-1-MY					

CÓDIGO USUARIO	P6 ¿LE HA PASADO ALGUNA DE ESTAS SITUACIONES CON ALGÚN CARRITO DE LOS QUE HA TENIDO?	
	FALTA DE RECAMBIOS CUANDO SE HA ROTO	LO HE TENIDO QUE CAMBIAR ANTES DE LO QUE PENSABA
01-19M-M-1-MY	SÍ Y ME HAN DADO SOLUCIÓN	NO ME HA OCURRIDO
02-19M-T-2-MY		ME HA OCURRIDO CON ALGÚN CARRITO
03-19M-T-1-MY	NO ME HA OCURRIDO	NO ME HA OCURRIDO
04-22M-M-1-YM	NO ME HA OCURRIDO	NO ME HA OCURRIDO
05-22M-M-1-YM	NO ME HA OCURRIDO	NO ME HA OCURRIDO
06-22M-M-1-YM		
07-22M-M-1-YM		
08-25M-M-1-MY	NO ME HA OCURRIDO	NO ME HA OCURRIDO
09-25M-M-2-MY	NO ME HA OCURRIDO	NO ME HA OCURRIDO
10-25M-M-2-MY	SÍ Y ME HAN DADO SOLUCIÓN	NO ME HA OCURRIDO
11-25M-M-2-MY	NO ME HA OCURRIDO	NO ME HA OCURRIDO
12-25M-M-2-MY		
13-25M-M-2-MY	SÍ Y ME HAN DADO SOLUCIÓN	NO ME HA OCURRIDO
14-25M-M-2-MY	NO ME HA OCURRIDO	ME HA OCURRIDO CON ALGÚN CARRITO
15-25M-M-2-MY	NO ME HA OCURRIDO	NO ME HA OCURRIDO
16-25M-T-1-MY	NO ME HA OCURRIDO	NO ME HA OCURRIDO
17-26M-T-2-MY	NO ME HA OCURRIDO	ME HA OCURRIDO CON ALGÚN CARRITO
18-26M-M-2-MY	SÍ Y ME HAN DADO SOLUCIÓN	NO ME HA OCURRIDO
19-26M-M-2-MY	SÍ Y ME HAN DADO SOLUCIÓN	ME HA OCURRIDO CON ALGÚN CARRITO
20-26M-M-2-MY	NO ME HA OCURRIDO	NO ME HA OCURRIDO
21-26M-M-1-MY	NO ME HA OCURRIDO	NO ME HA OCURRIDO
22-26M-M-1-MY	NO ME HA OCURRIDO	NO ME HA OCURRIDO
23-26M-M-1-MY	NO ME HA OCURRIDO	NO ME HA OCURRIDO
24-26M-M-1-MY	NO ME HA OCURRIDO	NO ME HA OCURRIDO
25-26M-M-1-MY	NO ME HA OCURRIDO	NO ME HA OCURRIDO
26-02J-T-2-YM		
27-02J-T-2-YM	NO ME HA OCURRIDO	NO ME HA OCURRIDO
28-26M-T-1-YM	NO ME HA OCURRIDO	ME HA OCURRIDO CON ALGÚN CARRITO
29-26M-T-1-YM	NO ME HA OCURRIDO	NO ME HA OCURRIDO
30-26M-T-1-YM	NO ME HA OCURRIDO	NO ME HA OCURRIDO
31-27M-M-2-YM	NO ME HA OCURRIDO	NO ME HA OCURRIDO
32-29M-M-2-YM	NO ME HA OCURRIDO	NO ME HA OCURRIDO
33-27M-M-2-YM	SÍ Y ME HAN DADO SOLUCIÓN	ME HA OCURRIDO CON ALGÚN CARRITO
34-27M-M-1-YM	NO ME HA OCURRIDO	NO ME HA OCURRIDO
35-27M-M-2-YM	NO ME HA OCURRIDO	ME HA OCURRIDO CON ALGÚN CARRITO
36-27M-M-2-YM	SÍ PERO NO ME HAN DADO SOLUCIÓN	NO ME HA OCURRIDO
37-27M-T-1-YM	NO ME HA OCURRIDO	NO ME HA OCURRIDO
38-27M-M-1-YM	NO ME HA OCURRIDO	NO ME HA OCURRIDO
39-27M-T-1-MY	NO ME HA OCURRIDO	NO ME HA OCURRIDO
40-27M-T-1-YM	NO ME HA OCURRIDO	NO ME HA OCURRIDO
41-29M-M-1-YM	SÍ Y ME HAN DADO SOLUCIÓN	ME HA OCURRIDO CON TODOS LOS CARRITOS
42-29M-T-2-YM	NO ME HA OCURRIDO	
43-29M-T-1-YM	NO ME HA OCURRIDO	NO ME HA OCURRIDO
44-29M-T-2-YM		
45-29M-T-2-YM	SÍ Y ME HAN DADO SOLUCIÓN	NO ME HA OCURRIDO
46-01J-M-1-MY	NO ME HA OCURRIDO	NO ME HA OCURRIDO
47-29M-T-1-MY	NO ME HA OCURRIDO	NO ME HA OCURRIDO
48-29M-T-2-MY	SÍ Y ME HAN DADO SOLUCIÓN	NO ME HA OCURRIDO
49-01J-T-2-YM		
50-01J-T-2-YM	SÍ Y LA SOLUCIÓN NO HA SIDO BUENA	NO ME HA OCURRIDO
51-12J-M-1-MY	NO ME HA OCURRIDO	NO ME HA OCURRIDO
52-12J-M-2-YM	NO ME HA OCURRIDO	NO ME HA OCURRIDO
53-12J-M-1-MY	NO ME HA OCURRIDO	NO ME HA OCURRIDO
54-10JL-M-1-MY		



CÓDIGO USUARIO	P7 ¿QUÉ HA PASADO CUANDO HA DEJADO DE UTILIZAR ALGUNO DE LOS CARROS?			
	CARRO 1	CARRO 2	CARRO 3	CARRO 4
01-19M-M-1-MY	SIGO USÁNDOLO			
02-19M-T-2-MY	SIGO USÁNDOLO	LO HE GUARDADO		
03-19M-T-1-MY	SIGO USÁNDOLO	SIGO USÁNDOLO		
04-22M-M-1-YM	SIGO USÁNDOLO			
05-22M-M-1-YM	LO HE GUARDADO			
06-22M-M-1-YM				
07-22M-M-1-YM				
08-25M-M-1-MY	LO HE GUARDADO	SIGO USÁNDOLO		
09-25M-M-2-MY	LO HE GUARDADO	SIGO USÁNDOLO	SIGO USÁNDOLO	
10-25M-M-2-MY	LO HE REGALADO/PRESTADO	LO HE VENDIDO	LO HE REGALADO/PRESTADO	
11-25M-M-2-MY	LO HE GUARDADO	LO HE GUARDADO	LO HE GUARDADO	
12-25M-M-2-MY				
13-25M-M-2-MY	LO HE REGALADO/PRESTADO	SIGO USÁNDOLO	SIGO USÁNDOLO	
14-25M-M-2-MY	SIGO USÁNDOLO	LO HE GUARDADO		
15-25M-M-2-MY	SIGO USÁNDOLO	SIGO USÁNDOLO		
16-25M-T-1-MY		SIGO USÁNDOLO		
17-26M-T-2-MY	LO HE PRESTADO/REGALADO	LO HE TIRADO		
18-26M-M-2-MY	SIGO USÁNDOLO	SIGO USÁNDOLO		
19-26M-M-2-MY	LO HE GUARDADO			
20-26M-M-2-MY	LO HE GUARDADO	SIGO USÁNDOLO	SIGO USÁNDOLO	SIGO USÁNDOLO
21-26M-M-1-MY	LO HE GUARDADO	SIGO USÁNDOLO		
22-26M-M-1-MY	SIGO USÁNDOLO			
23-26M-M-1-MY	LO HE VENDIDO			
24-26M-M-1-MY	SIGO USÁNDOLO	SIGO USÁNDOLO		
25-26M-M-1-MY	SIGO USÁNDOLO			
26-02J-T-2-YM				
27-02J-T-2-YM	LO HE GUARDADO	LO HE REGALADO/PRESTADO	LO HE GUARDADO	LO HE REGALADO/PRESTADO
28-26M-T-1-YM	SIGO USÁNDOLO	SIGO USÁNDOLO		
29-26M-T-1-YM	SIGO USÁNDOLO	SIGO USÁNDOLO		
30-26M-T-1-YM	SIGO USÁNDOLO			
31-27M-M-2-YM	LO HE GUARDADO	SIGO USÁNDOLO	LO HE VENDIDO	
32-29M-M-2-YM	LO HE GUARDADO			
33-27M-M-2-YM	LO HE GUARDADO	LO HE GUARDADO		
34-27M-M-1-YM	SIGO USÁNDOLO	SIGO USÁNDOLO	SIGO USÁNDOLO	
35-27M-M-2-YM	LO HE REGALADO/PRESTADO	LO HE TIRADO	LO HE REGALADO/PRESTADO	
36-27M-M-2-YM	SIGO USÁNDOLO	SIGO USÁNDOLO	LO HE REGALADO/PRESTADO	
37-27M-T-1-YM	SIGO USÁNDOLO			
38-27M-M-1-YM	SIGO USÁNDOLO	SIGO USÁNDOLO		
39-27M-T-1-MY	SIGO USÁNDOLO	SIGO USÁNDOLO		
40-27M-T-1-YM	SIGO USÁNDOLO			
41-29M-M-1-YM	LO HE GUARDADO	SIGO USÁNDOLO		
42-29M-T-2-YM				
43-29M-T-1-YM	LO HE REGALADO/PRESTADO			
44-29M-T-2-YM				
45-29M-T-2-YM	SIGO USÁNDOLO	LO HE GUARDADO		
46-01J-M-1-MY	LO HE GUARDADO	SIGO USÁNDOLO		
47-29M-T-1-MY	SIGO USÁNDOLO	SIGO USÁNDOLO		
48-29M-T-2-MY	LO HE GUARDADO	LO HE TIRADO	LO HE TIRADO	SIGO USÁNDOLO
49-01J-T-2-YM				
50-01J-T-2-YM	SIGO USÁNDOLO	SIGO USÁNDOLO		
51-12J-M-1-MY	SIGO USÁNDOLO			
52-12J-M-2-YM	SIGO USÁNDOLO	SIGO USÁNDOLO		
53-12J-M-1-MY	SIGO USÁNDOLO			
54-10JL-M-1-MY				

*Resultados cuestionario C2: sobre lo visto en el vídeo  
dibujado (M)*



CÓDIGO USUARIO	P8 ¿cree que lo hubiera utilizado más tiempo?	P9 ¿cree que hubiera ahorrado?	P10 ¿merece la pena pagar más por un carro convertible?	P11 ¿cómo de interesante le resultaría tener o haber tenido un carro así?	P12 ¿cómo ayudaría esta forma de diseñar al medio ambiente?		
					¿tiraríamos menos basura?	¿nos ahorraríamos menos materia gasto en reciclaje?	¿gastaríamos menos materia prima del planeta?
01-19M-M-1-MY	NO LO SÉ	NO LO SÉ	DEPENDEN DEL PRECIO	ME INTERESA	MUCHO	BASTANTE	MUCHO
02-19M-T-2-MY	NO LO SÉ	SÍ	SÍ, LO COMPRARÍA, ES UNA BUENA INVERSIÓN	ME INTERESA	MUCHO	MUCHO	MUCHO
03-19M-T-1-MY	NO LO SÉ	NO LO SÉ	NO LO SÉ, NECESITARÍA PENSARLO MÁS	ME INTERESA	BASTANTE	BASTANTE	BASTANTE
04-22M-M-1-YM	NO LO SÉ	NO LO SÉ	DEPENDEN DEL PRECIO	ME INTERESA	MUCHO	POCO O NADA	MUCHO
05-22M-M-1-YM	NO LO SÉ	NO LO SÉ	NO LO SÉ, NECESITARÍA PENSARLO MÁS	ME INTERESA	MUCHO	MUCHO	MUCHO
06-22M-M-1-YM	SÍ	SÍ	DEPENDEN DEL PRECIO	ME INTERESA	MUCHO	MUCHO	MUCHO
07-22M-M-1-YM	NO LO SÉ	NO LO SÉ	SÍ, LO COMPRARÍA, ES UNA BUENA INVERSIÓN	ME INTERESA	MUCHO	BASTANTE	MUCHO
08-25M-M-1-MY	NO LO SÉ	NO LO SÉ	DEPENDEN DEL PRECIO	ME INTERESA	MUCHO	BASTANTE	BASTANTE
09-25M-M-2-MY	SÍ	SÍ	SÍ, LO COMPRARÍA, ES UNA BUENA INVERSIÓN	ME INTERESA MUCHO	MUCHO	MUCHO	MUCHO
10-25M-M-2-MY	SÍ	SÍ	SÍ, LO COMPRARÍA, ES UNA BUENA INVERSIÓN	ME INTERESA MUCHO	BASTANTE	BASTANTE	BASTANTE
11-25M-M-2-MY	SÍ	SÍ	SÍ, LO COMPRARÍA, ES UNA BUENA INVERSIÓN	ME INTERESA MUCHO	MUCHO	MUCHO	MUCHO
12-25M-M-2-MY	SÍ	SÍ	SÍ, LO COMPRARÍA, ES UNA BUENA INVERSIÓN	ME INTERESA MUCHO	BASTANTE	BASTANTE	MUCHO
13-25M-M-2-MY	SÍ	SÍ	SÍ, LO COMPRARÍA, ES UNA BUENA INVERSIÓN	ME INTERESA	BASTANTE	BASTANTE	BASTANTE
14-25M-M-2-MY	SÍ	SÍ	SÍ, LO COMPRARÍA, ES UNA BUENA INVERSIÓN	ME INTERESA	POCO O NADA	BASTANTE	BASTANTE
15-25M-M-2-MY	SÍ	SÍ	SÍ, LO COMPRARÍA, ES UNA BUENA INVERSIÓN	ME INTERESA MUCHO	MUCHO	MUCHO	MUCHO
16-25M-T-1-MY	SÍ	SÍ	SÍ, LO COMPRARÍA, ES UNA BUENA INVERSIÓN	ME INTERESA MUCHO	MUCHO	MUCHO	MUCHO
17-26M-T-2-MY	SÍ	SÍ	SÍ, LO COMPRARÍA, ES UNA BUENA INVERSIÓN	ME INTERESA MUCHO	MUCHO	BASTANTE	MUCHO
18-26M-M-2-MY	SÍ	SÍ	SÍ, LO COMPRARÍA, ES UNA BUENA INVERSIÓN	ME INTERESA MUCHO	MUCHO	MUCHO	MUCHO
19-26M-M-2-MY	SÍ	SÍ	DEPENDEN DEL PRECIO	ME INTERESA	MUCHO	MUCHO	MUCHO
20-26M-M-2-MY	SÍ	SÍ	SÍ, LO COMPRARÍA, ES UNA BUENA INVERSIÓN	ME INTERESA	BASTANTE	POCO O NADA	BASTANTE
21-26M-M-1-MY	NO LO SÉ	SÍ	SÍ, LO COMPRARÍA, ES UNA BUENA INVERSIÓN	ME INTERESA	MUCHO	BASTANTE	MUCHO
22-26M-M-1-MY	SÍ	SÍ	DEPENDEN DEL PRECIO	ME INTERESA	BASTANTE	MUCHO	BASTANTE
23-26M-M-1-MY	SÍ	SÍ	SÍ, LO COMPRARÍA, ES UNA BUENA INVERSIÓN	ME INTERESA MUCHO	MUCHO	MUCHO	MUCHO
24-26M-M-1-MY	NO LO SÉ	NO LO SÉ	SÍ, LO COMPRARÍA, ES UNA BUENA INVERSIÓN	ME INTERESA	BASTANTE	BASTANTE	BASTANTE
25-26M-M-1-MY	SÍ	SÍ	SÍ, LO COMPRARÍA, ES UNA BUENA INVERSIÓN	ME INTERESA	MUCHO	BASTANTE	BASTANTE
26-02J-T-2-YM	SÍ	SÍ	DEPENDEN DEL PRECIO	ME INTERESA	BASTANTE	BASTANTE	BASTANTE
27-02J-T-2-YM	SÍ	SÍ	SÍ, LO COMPRARÍA, ES UNA BUENA INVERSIÓN	ME INTERESA	BASTANTE	BASTANTE	MUCHO
28-26M-T-1-YM	SÍ	SÍ	DEPENDEN DEL PRECIO	ME INTERESA	MUCHO	MUCHO	BASTANTE
29-26M-T-1-YM	NO LO SÉ	NO LO SÉ	SÍ, LO COMPRARÍA, ES UNA BUENA INVERSIÓN	ME ES INDIFERENTE	MUCHO	BASTANTE	BASTANTE
30-26M-T-1-YM	NO	NO	DEPENDEN DEL PRECIO	ME INTERESA	MUCHO	MUCHO	MUCHO
31-27M-M-2-YM	SÍ	SÍ	SÍ, LO COMPRARÍA, ES UNA BUENA INVERSIÓN	ME INTERESA MUCHO	POCO O NADA	MUCHO	MUCHO
32-29M-M-2-YM	SÍ	SÍ	SÍ, LO COMPRARÍA, ES UNA BUENA INVERSIÓN	ME INTERESA	BASTANTE		
33-27M-M-2-YM	NO	SÍ	SÍ, LO COMPRARÍA, ES UNA BUENA INVERSIÓN	ME INTERESA	BASTANTE	BASTANTE	MUCHO
34-27M-M-1-YM	NO LO SÉ	NO	SÍ, LO COMPRARÍA, ES UNA BUENA INVERSIÓN	ME INTERESA	MUCHO	MUCHO	MUCHO
35-27M-M-2-YM	SÍ	SÍ	DEPENDEN DEL PRECIO	ME INTERESA	MUCHO	BASTANTE	BASTANTE
36-27M-M-2-YM	SÍ	SÍ	DEPENDEN DEL PRECIO	ME INTERESA	BASTANTE	BASTANTE	MUCHO
37-27M-T-1-YM	NO LO SÉ	SÍ	DEPENDEN DEL PRECIO	ME INTERESA	BASTANTE	BASTANTE	MUCHO
38-27M-M-1-YM	NO LO SÉ	SÍ	NO LO SÉ, NECESITARÍA PENSARLO MÁS	ME INTERESA	MUCHO	BASTANTE	MUCHO
39-27M-T-1-MY	SÍ	SÍ	SÍ, LO COMPRARÍA, ES UNA BUENA INVERSIÓN	ME INTERESA	MUCHO	MUCHO	MUCHO
40-27M-T-1-YM	NO LO SÉ	NO LO SÉ	NO LO SÉ, NECESITARÍA PENSARLO MÁS	ME INTERESA	MUCHO	MUCHO	MUCHO
41-29M-M-1-YM	SÍ	NO LO SÉ	SÍ, LO COMPRARÍA, ES UNA BUENA INVERSIÓN	ME INTERESA MUCHO	MUCHO	BASTANTE	MUCHO
42-29M-T-2-YM	NO LO SÉ	NO LO SÉ	DEPENDEN DEL PRECIO	ME INTERESA	MUCHO	MUCHO	MUCHO

CÓDIGO USUARIO	P8 ¿cree que lo hubiera utilizado más tiempo?	P9 ¿cree que hubiera ahorrado?	P10 ¿merece la pena pagar más por un carro convertible?	P11 ¿cómo de interesante le resultaría tener o haber tenido un carro así?	P12 ¿cómo ayudaría esta forma de diseñar al medio ambiente?		
					¿tiraríamos menos basura?	¿nos ahorraríamos gasto en reciclaje?	¿gastaríamos menos materia prima del planeta?
43-29M-T-1-YM	SÍ	SÍ	DEPENDE DEL PRECIO	ME INTERESA	POCO O NADA	BASTANTE	MUCHO
44-29M-T-2-YM	SÍ	SÍ	SÍ, LO COMPRARÍA, ES UNA BUENA INVERSIÓN	ME INTERESA MUCHO	MUCHO	BASTANTE	MUCHO
45-29M-T-2-YM	NO	SÍ	NO LO SÉ, NECESITARÍA PENSARLO MÁS	ME ES INDIFERENTE	MUCHO	MUCHO	MUCHO
46-01J-M-1-MY	SÍ	SÍ	DEPENDE DEL PRECIO	ME INTERESA MUCHO	MUCHO	MUCHO	MUCHO
47-29M-T-1-MY	SÍ	SÍ	SÍ, LO COMPRARÍA, ES UNA BUENA INVERSIÓN	ME INTERESA	MUCHO	MUCHO	MUCHO
48-29M-T-2-MY	SÍ	SÍ	SÍ, LO COMPRARÍA, ES UNA BUENA INVERSIÓN	ME INTERESA	MUCHO	MUCHO	MUCHO
49-01J-T-2-YM	SÍ	NO	NO LO SÉ, NECESITARÍA PENSARLO MÁS	ME INTERESA	BASTANTE	BASTANTE	BASTANTE
50-01J-T-2-YM	NO	SÍ	DEPENDE DEL PRECIO	ME INTERESA	MUCHO	MUCHO	MUCHO
51-12J-M-1-MY	SÍ	SÍ	SÍ, LO COMPRARÍA, ES UNA BUENA INVERSIÓN	ME INTERESA MUCHO	MUCHO	MUCHO	MUCHO
52-12J-M-2-YM	SÍ	NO LO SÉ	SÍ, LO COMPRARÍA, ES UNA BUENA INVERSIÓN	ME INTERESA	BASTANTE	BASTANTE	BASTANTE
53-12J-M-1-MY	NO LO SÉ	NO	SÍ, LO COMPRARÍA, ES UNA BUENA INVERSIÓN	ME INTERESA	BASTANTE	BASTANTE	MUCHO
54-10JL-M-1-MY	NO	NO LO SÉ	NO ME CONVENCE, INDEPENDIENTEMENTE DEL PRECIO	ME ES INDIFERENTE	MUCHO	MUCHO	MUCHO

*Resultados cuestionario C3 que compara lo visto en ambos vídeos.*



CÓDIGO SUJETO	ORDEN	GRUPO	video dibujado	video comercial	video dibujado	video comercial	video dibujado	video comercial	video dibujado	video comercial
			ESTETICA		CONTENIDO		VENTAJAS		SENTIRSE IDENTIFICADO	
01-19M-M-1-MY	MY	1	9	8	6	3	7	4	3	3
02-19M-T-2-MY	MY	2	5	10	8	9	8	6	7	10
03-19M-T-1-MY	MY	1	6	6	8	7	9	5	4	2
05-22M-M-1-YM	YM	1	8	9	9	7	9	7	0	0
06-22M-M-1-YM	YM	1	6	8	7	8	8	8	6	9
07-22M-M-1-YM	YM	1	9	6	9	7	10	9	5	5
08-25M-M-1-MY	MY	1	8	7	9	8	9	7	3	3
09-25M-M-2-MY	MY	2	6	9	9	10	6	10	10	10
10-25M-M-2-MY	MY	2	8	9	8	9	8	9	8	8
11-25M-M-2-MY	MY	2	8	8	8	8	9	9	9	8
13-25M-M-2-MY	MY	2	7	8	7	8	7	7	7	8
15-25M-M-2-MY	MY	2	9	10	9	10	10	10	6	10
17-26M-T-2-MY	MY	2	8	9	9	10	10	9	10	10
18-26M-M-2-MY	MY	2	10	10	10	10	10	10	10	10
20-26M-M-2-MY	MY	2	8	6	10	7	10	6	9	7
22-26M-M-1-MY	MY	1	7	9	9	9	9	10	7	8
23-26M-M-1-MY	MY	1	10	8	10	10	10	0	10	0
24-26M-M-1-MY	MY	1	7	6	8	6	7	8	5	4
26-02J-T-2-YM	YM	2	7	9	8	9	9	8	7	8
27-02J-T-2-YM	YM	2	6	7	8	7	8	8	7	6
28-26M-T-1-YM	YM	1	10	6	9	7	10	5	10	5
30-26M-T-1-YM	YM	1	9	9	9	7	9	7	7	6
31-27M-M-2-YM	YM	2	5	8	8	8	8	8	8	8
34-27M-M-1-YM	YM	1	8	7	7	7	8	8	8	8
35-27M-M-2-YM	YM	2	10	9	10	9	10	10	9	8
36-27M-M-2-YM	YM	2	6	8	8	7	10	8	9	9
37-27M-T-1-YM	YM	1	9	7	9	7	7	6	6	7
40-27M-T-1-YM	YM	1	7	9	9	7	5	8	5	3
41-29M-M-1-YM	YM	1	9	9	8	10	8	10	9	7
42-29M-T-2-YM	YM	2	5	8	6	9	7	9	8	8
43-29M-T-1-YM	YM	1	8	6	8	8	7	8	7	4
44-29M-T-2-YM	YM	2	7	9	10	10	10	10	10	10
45-29M-T-2-YM	YM	2	0	0	10	10	10	10	8	8
46-01J-M-1-MY	MY	1	7	7	8	8	10	9	5	5
48-29M-T-2-MY	MY	2	10	10	10	10	10	8	8	8
49-01J-T-2-YM	YM	2	8	7	7	7	8	5	7	7
51-12J-M-1-MY	MY	1	8	7	9	8	9	8	7	6
52-12J-M-2-YM	YM	2	8	6	6	7	7	7	5	4
53-12J-M-1-MY	MY	1	8	7	9	8	8	8	4	4
54-10JL-M-1-MY	MY	1	8	7	5	5	10	10	7	5



CÓDIGO SUJETO	ORDEN	GRUPO	DIBUJADO				BUGABOO			
			ESTÉTICA	CONTENIDO	VENTAJAS	IDENTIFICACIÓN	ESTÉTICA	CONTENIDO	VENTAJAS	IDENTIFICACIÓN
01-19M-M-1-MY	MY	1	9	6	7	3	8	3	4	3
02-19M-T-2-MY	MY	2	5	8	8	7	10	9	6	10
03-19M-T-1-MY	MY	1	6	8	9	4	6	7	5	2
04-22M-M-1-YM	YM	1	7	9	10	6	10	10	8	9
05-22M-M-1-YM	YM	1	8	9	9	0	9	7	7	0
06-22M-M-1-YM	YM	1	6	7	8	6	8	8	8	9
07-22M-M-1-YM	YM	1	9	9	10	5	6	7	9	5
08-25M-M-1-MY	MY	1	8	9	9	3	7	8	7	3
09-25M-M-2-MY	MY	2	6	9	6	10	9	10	10	10
10-25M-M-2-MY	MY	2	8	8	8	8	9	9	9	8
11-25M-M-2-MY	MY	2	8	8	9	9	8	8	9	8
12-25M-M-2-MY	MY	2	5	8	8	9	9	9	9	9
13-25M-M-2-MY	MY	2	7	7	7	7	8	8	7	8
14-25M-M-2-MY	MY	2	7	9	9	6	6	8	10	6
15-25M-M-2-MY	MY	2	9	9	10	6	10	10	10	10
16-25M-T-1-MY	MY	1	10	10	10	10	8	8	10	9
17-26M-T-2-MY	MY	2	8	9	10	10	9	10	9	10
18-26M-M-2-MY	MY	2	10	10	10	10	10	10	10	10
19-26M-M-2-MY	MY	2	10	10	10	10	10	10	10	10
20-26M-M-2-MY	MY	2	8	10	10	9	6	7	6	7
21-26M-M-1-MY	MY	1	8	8	8	6	8	8	7	4
22-26M-M-1-MY	MY	1	7	9	9	7	9	9	10	8
23-26M-M-1-MY	MY	1	10	10	10	10	8	10	0	0
24-26M-M-1-MY	MY	1	7	8	7	5	6	6	8	4
25-26M-M-1-MY	MY	1	10	10	10	9	6	8	10	7
26-02J-T-2-YM	YM	2	7	8	9	7	9	9	8	8
27-02J-T-2-YM	YM	2	6	8	8	7	7	7	8	6
28-26M-T-1-YM	YM	1	10	9	10	10	6	7	5	5
29-26M-T-1-YM	YM	1	6	8	7	4	6	5	6	4
30-26M-T-1-YM	YM	1	9	9	9	7	9	7	7	6
31-27M-M-2-YM	YM	2	5	8	8	8	8	8	8	8
32-29M-M-2-YM	YM	2	5	6	7	6	9	9	9	9
33-27M-M-2-YM	YM	2	10	9	8	10	10	8	7	10
34-27M-M-1-YM	YM	1	8	7	8	8	7	7	8	8
35-27M-M-2-YM	YM	2	10	10	10	9	9	9	10	8
36-27M-M-2-YM	YM	2	6	8	10	9	8	7	8	9
37-27M-T-1-YM	YM	1	9	9	7	6	7	7	6	7
38-27M-M-1-YM	YM	1	10	10	10	8	10	10	10	7
39-27M-T-1-MY	MY	1	8	8	9	8	5	8	8	4
40-27M-T-1-YM	YM	1	7	9	5	5	9	7	8	3
41-29M-M-1-YM	YM	1	9	8	8	9	9	10	10	7
42-29M-T-2-YM	YM	2	5	6	7	8	8	9	9	8
43-29M-T-1-YM	YM	1	8	8	7	7	6	8	8	4
44-29M-T-2-YM	YM	2	7	10	10	10	9	10	10	10
45-29M-T-2-YM	YM	2	0	10	10	8	0	10	10	8
46-01J-M-1-MY	MY	1	7	8	10	5	7	8	9	5
47-29M-T-1-MY	MY	1	10	10	10	10	8	8	8	8
48-29M-T-2-MY	MY	2	10	10	10	8	10	10	8	8
49-01J-T-2-YM	YM	2	8	7	8	7	7	7	5	7
50-01J-T-2-YM	YM	2	10	10	7	10	9	9	10	10
51-12J-M-1-MY	MY	1	8	9	9	7	7	8	8	6
52-12J-M-2-YM	YM	2	8	6	7	5	6	7	7	4
53-12J-M-1-MY	MY	1	8	9	8	4	7	8	8	4
54-10JL-M-1-MY	MY	1	8	5	10	7	7	5	10	5

*Resultados promedio de los parámetros emocionales  
recogidos mediante cascos EEG por vídeo, grupo y orden  
de visualización*



Exc CP	grupo	YM										MY									
VIDEO Y	1	0,0854	0,2774	0,0000	0,0508	0,1406	0,1509	0,0877	0,1306	0,0659	0,3774	0,2739	0,2056	0,4380	0,5647	0,1643	0,1135	0,2401	0,2928	0,2865	0,0767
	2	0,1972	0,1577	0,2081	0,0553	0,0812	0,1416	0,0711	0,1661	0,5356	0,1577	0,2992	0,1416	0,1190	0,3502	0,1871	0,2143	0,5080	0,2564	0,1383	0,9739
VIDEO M	1	0,0855	0,2380	0,0000	0,1709	0,1968	0,0949	0,1705	0,2005	0,1619	0,3700	0,1543	0,2301	0,2061	0,3072	0,3781	0,0580	0,1755	0,1392	0,2511	0,1192
	2	0,2551	0,0695	0,1239	0,1589	0,2303	0,1607	0,2887	0,1443	0,1830	0,2614	0,1670	0,2521	0,2633	0,2763	0,1270	0,1786	0,4099	0,2337	0,2033	0,7864
Exc LP	grupo	YM										MY									
VIDEO Y	1	0,1716	0,3644	0,3259	0,1314	0,2675	0,2709	0,1849	0,2163	0,0909	0,4418	0,2655	0,1907	0,3311	0,4773	0,2018	0,1591	0,2740	0,4360	0,4406	0,1451
	2	0,2145	0,0928	0,2340	0,2038	0,1351	0,1860	0,1956	0,2367	0,4976	0,1945	0,2703	0,2456	0,2192	0,4529	0,2341	0,2269	0,4527	0,2865	0,1831	0,9541
VIDEO M	1	0,1299	0,2503	0,4893	0,1644	0,1780	0,0909	0,2017	0,2800	0,1691	0,4073	0,1531	0,2300	0,1966	0,2668	0,3816	0,0583	0,1957	0,1836	0,2945	0,1230
	2	0,2712	0,1133	0,1603	0,1562	0,2022	0,1595	0,3327	0,1444	0,1797	0,2569	0,1711	0,2744	0,2906	0,3388	0,1428	0,2219	0,4253	0,2693	0,2410	0,8069
INTERÉS	grupo	YM										MY									
VIDEO Y	1	0,7685	0,7472	0,3580	0,5720	0,7505	0,8885	0,7341	0,6067	0,7601	0,8106	0,6239	0,6010	0,7696	0,7013	0,6227	0,5719	0,5629	0,6474	0,6520	0,7042
	2	0,6501	0,6402	0,7759	0,5807	0,7892	0,7283	0,6594	0,7803	0,5342	0,5289	0,5395	0,6776	0,6800	0,6482	0,6444	0,5944	0,6074	0,5976	0,5934	0,6646
VIDEO M	1	0,6793	0,6592	0,4527	0,5968	0,7377	0,7807	0,7004	0,5828	0,8018	0,7599	0,7112	0,6239	0,9686	0,6534	0,6273	0,6686	0,6026	0,6762	0,6099	0,5632
	2	0,6498	0,6223	0,6105	0,5291	0,6981	0,7080	0,5977	0,6334	0,6332	0,6270	0,7289	0,7194	0,6871	0,6654	0,5640	0,6591	0,5678	0,6375	0,6358	0,7431
Meditación	grupo	YM										MY									
VIDEO Y	1	0,4142	0,3523	0,7560	0,3856	0,3268	0,3011	0,3502	0,3435	0,3926	0,3494	0,3077	0,3553	0,3192	0,3384	0,3500	0,2816	0,3672	0,3737	0,4218	0,3624
	2	0,3637	0,3787	0,3414	0,3203	0,3013	0,3175	0,3400	0,3878	0,3967	0,3564	0,3407	0,3091	0,3861	0,2801	0,3084	0,2974	0,3842	0,2776	0,2551	0,3372
VIDEO M	1	0,3805	0,3761	0,6446	0,3714	0,3417	0,3114	0,3152	0,3559	0,3592	0,3360	0,3434	0,3446	0,3023	0,3960	0,3624	0,3070	0,3763	0,3879	0,4079	0,3754
	2	0,3698	0,3613	0,3266	0,3204	0,3058	0,2795	0,3473	0,3643	0,3238	0,3605	0,3472	0,3306	0,3489	0,3590	0,3230	0,3193	0,3733	0,2746	0,2819	0,3448
Frustración	grupo	YM										MY									
VIDEO Y	1	0,3071	0,4886	0,3636	0,3752	0,3059	0,5578	0,3793	0,3486	0,3838	0,4699	0,4434	0,3271	0,8264	0,3386	0,7392	0,2778	0,4883	0,2583	0,5693	0,5913
	2	0,5508	0,5051	0,4257	0,2253	0,3563	0,3233	0,4081	0,4621	0,3963	0,3811	0,3507	0,8230	0,3767	0,5447	0,3363	0,5914	0,5461	0,5862	0,2818	0,9888
VIDEO M	1	0,3280	0,5046	0,3420	0,4502	0,4653	0,4846	0,2947	0,3686	0,3802	0,4718	0,3595	0,5249	0,3850	0,4456	0,3494	0,2415	0,4473	0,3591	0,4289	0,6424
	2	0,4929	0,4809	0,3543	0,3274	0,5269	0,3354	0,3214	0,4415	0,3755	0,5144	0,4796	0,4306	0,4900	0,4193	0,3710	0,5825	0,6276	0,3501	0,3011	0,8140

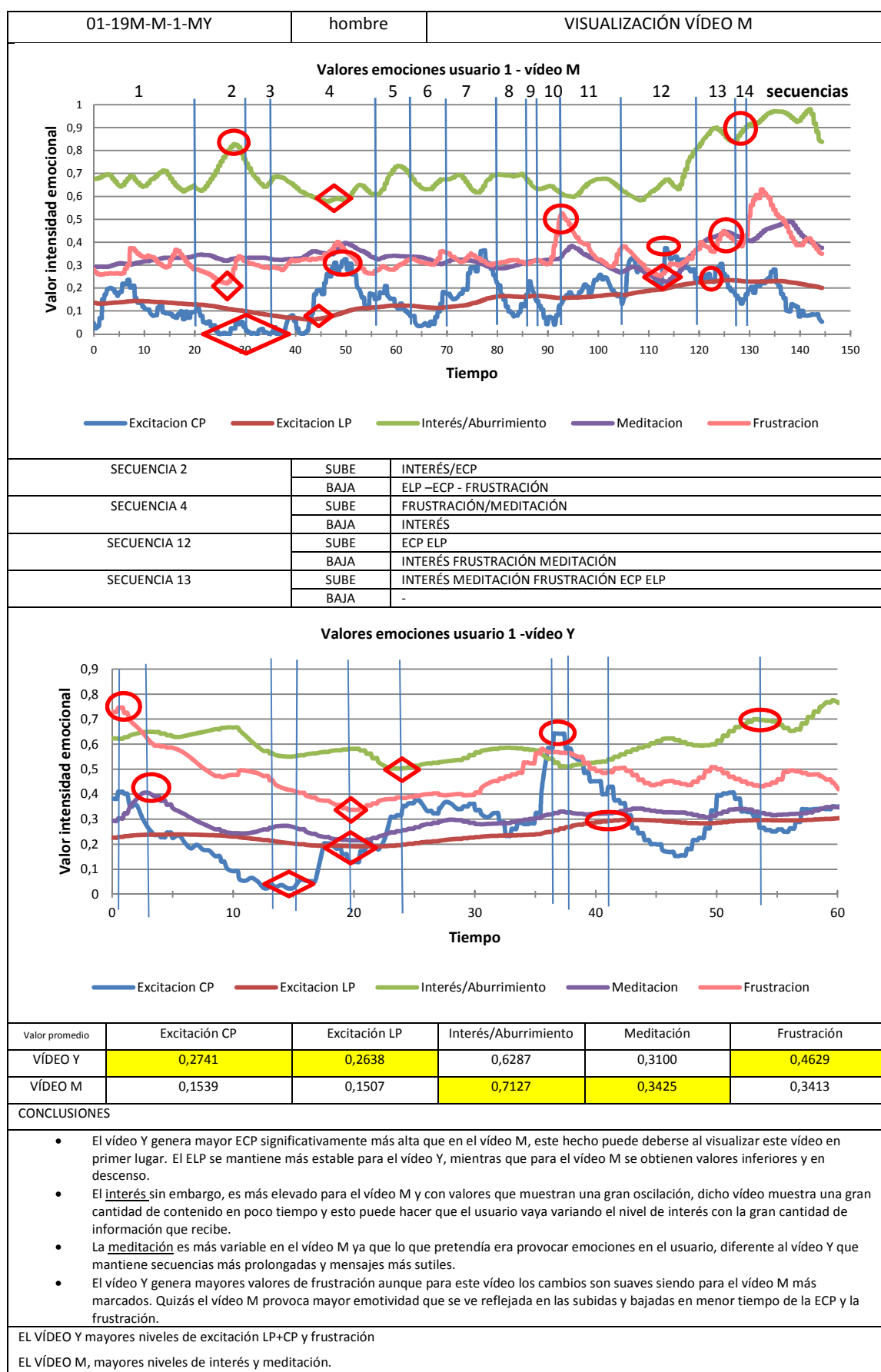


## **ANEXO 5**

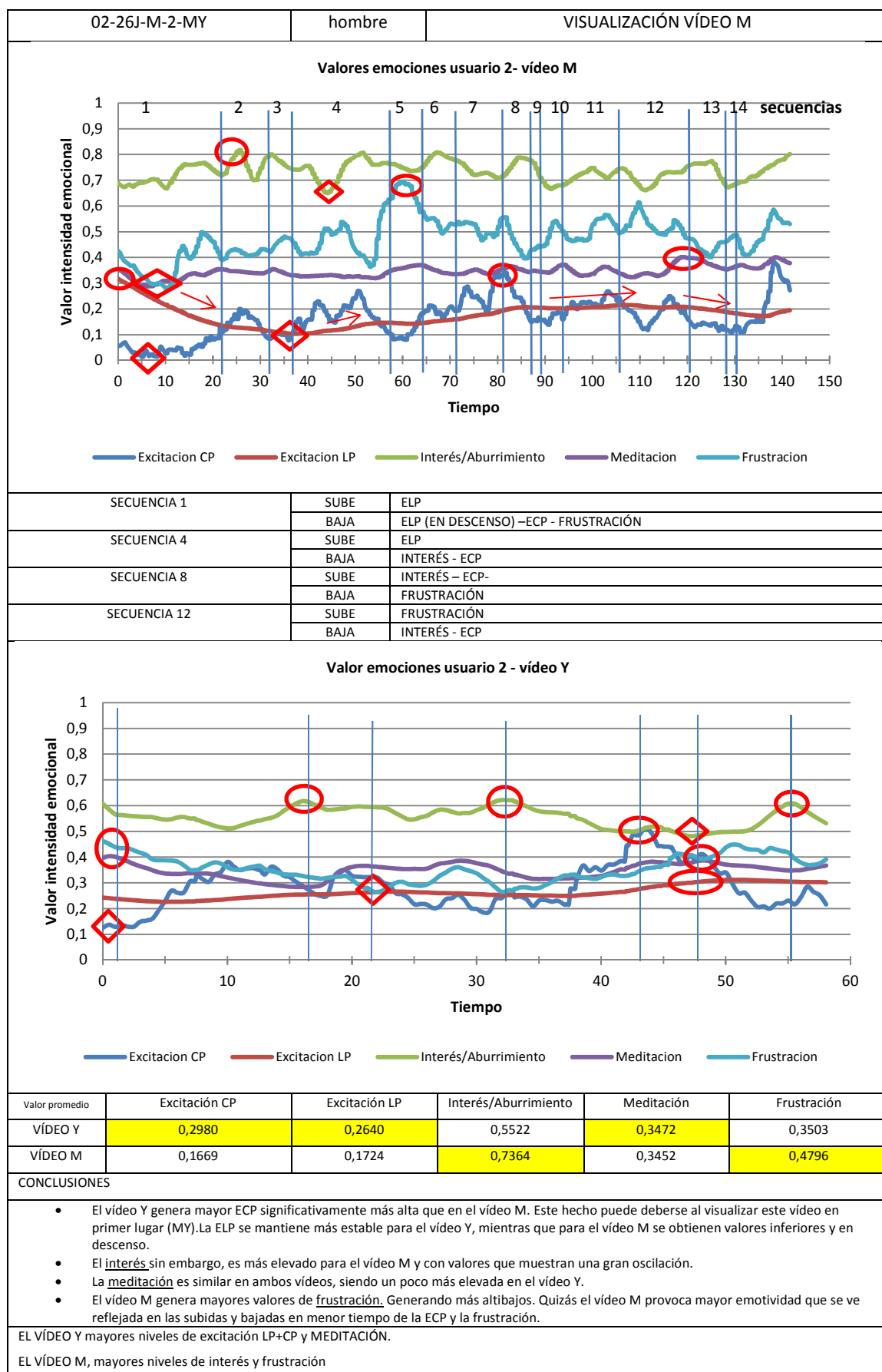
### **FICHA COMPARATIVA DE LAS EMOCIONES GENERADAS POR CADA USUARIO DURANTE LA VISUALIZACIÓN DE LOS VÍDEOS PROYECTADOS DURANTE LA EXPERIENCIA**

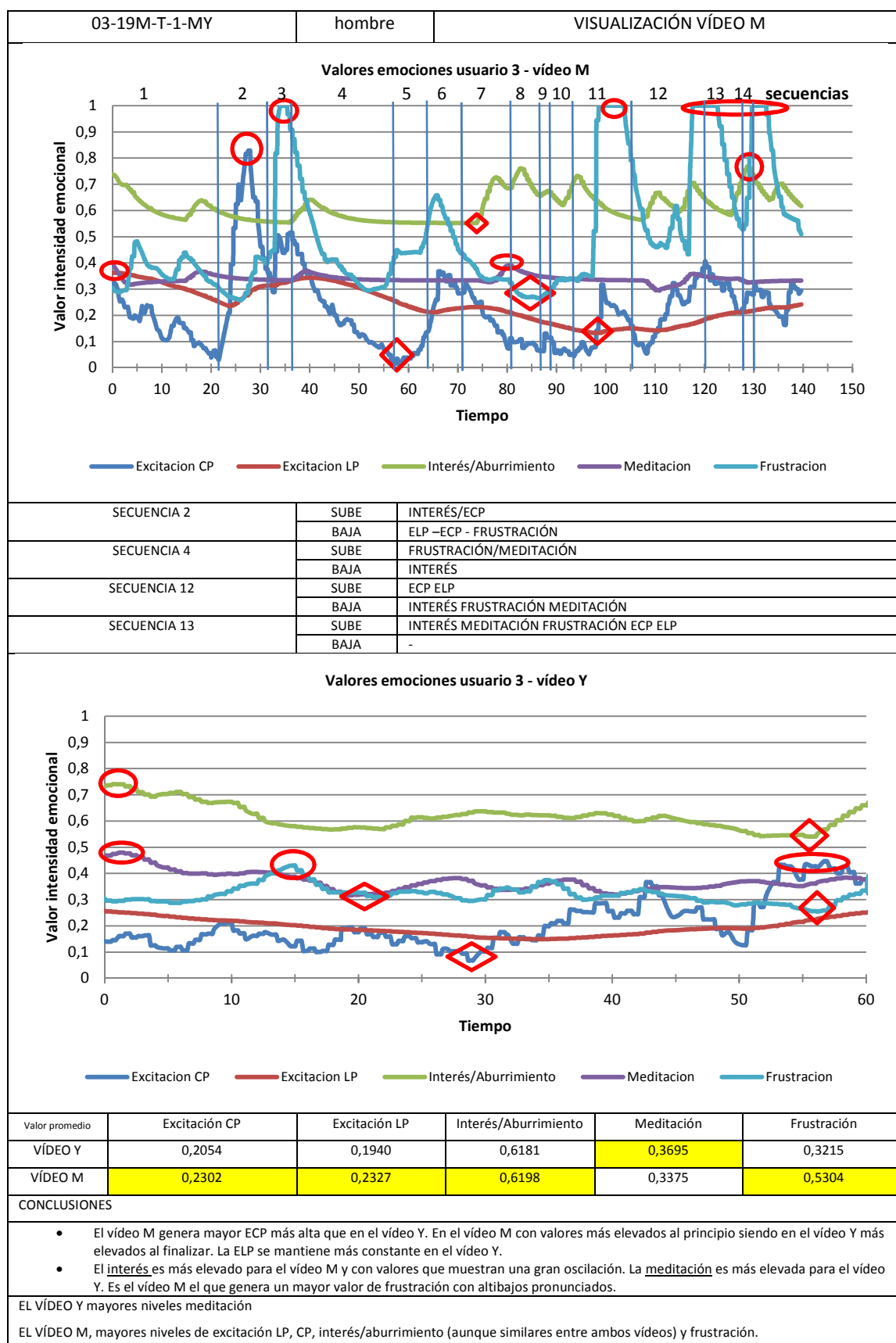
---

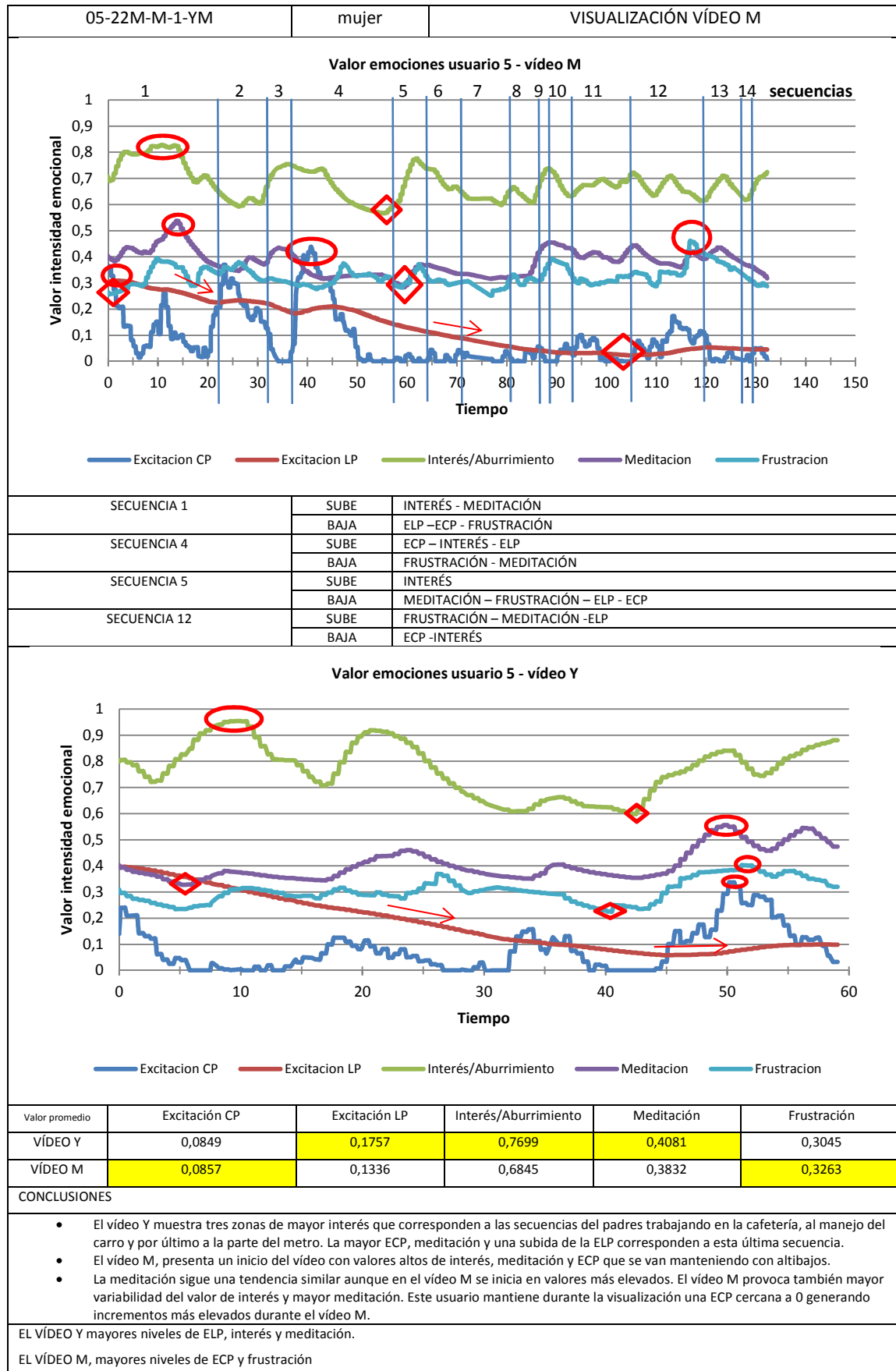


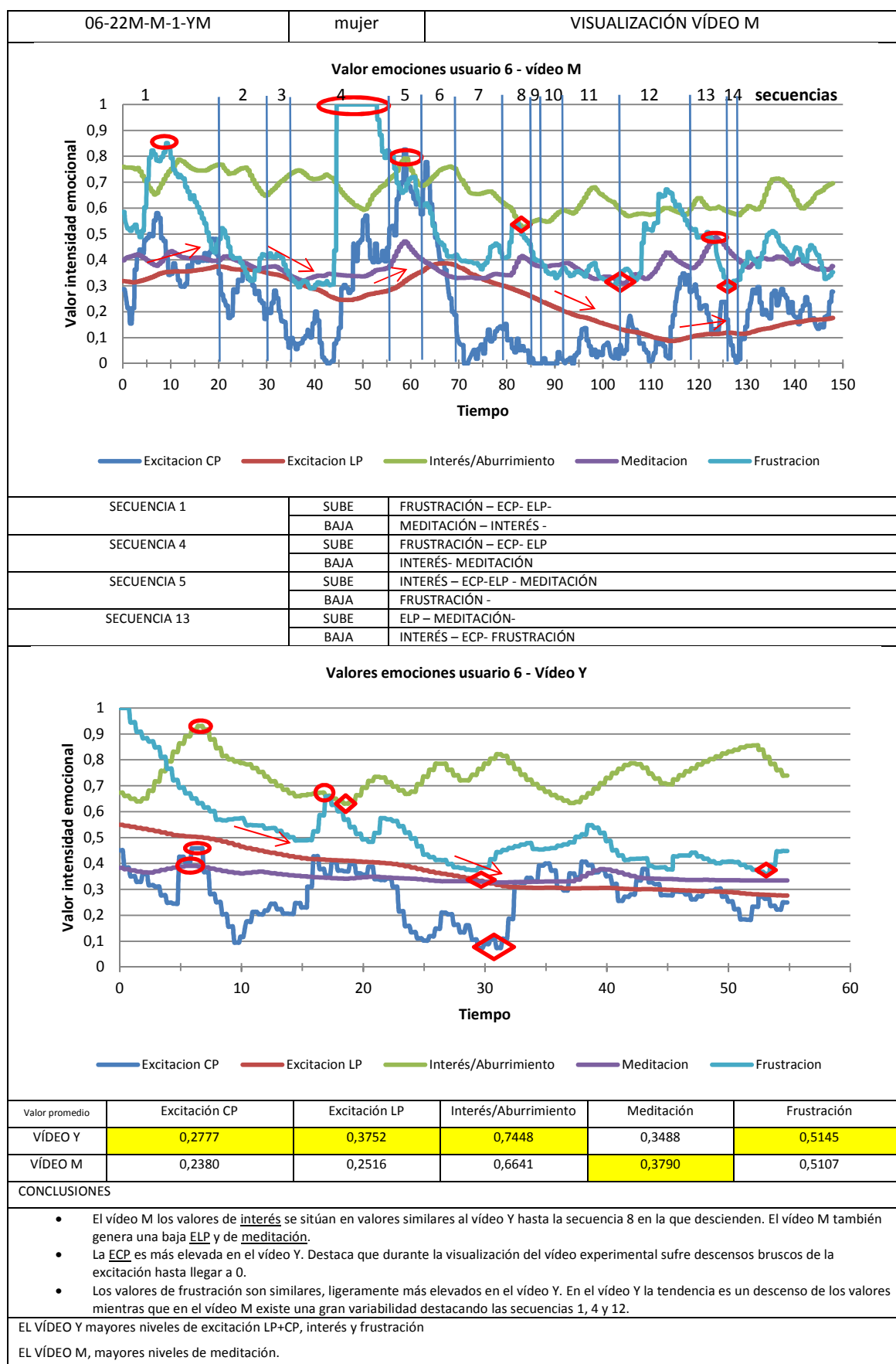


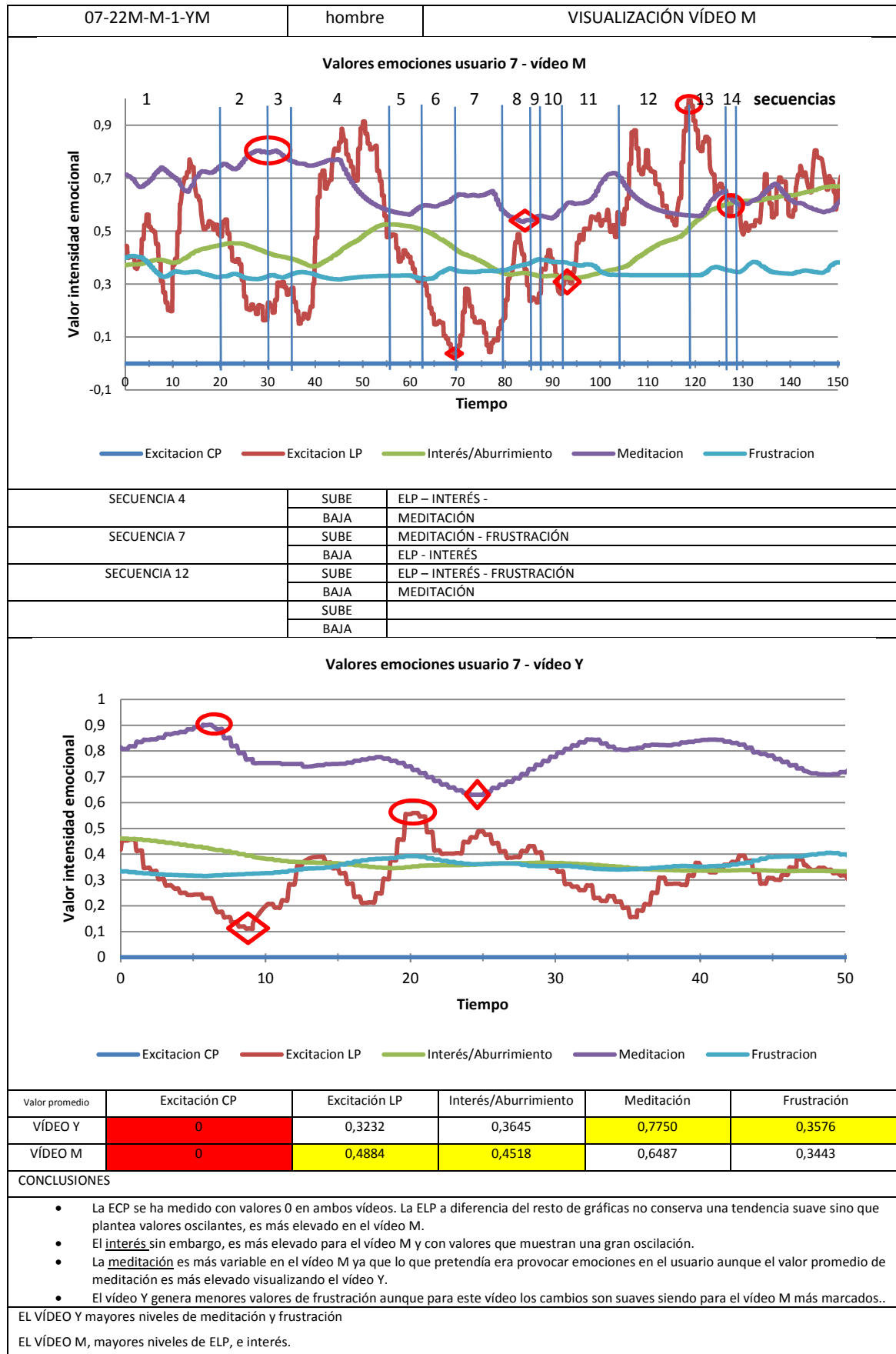


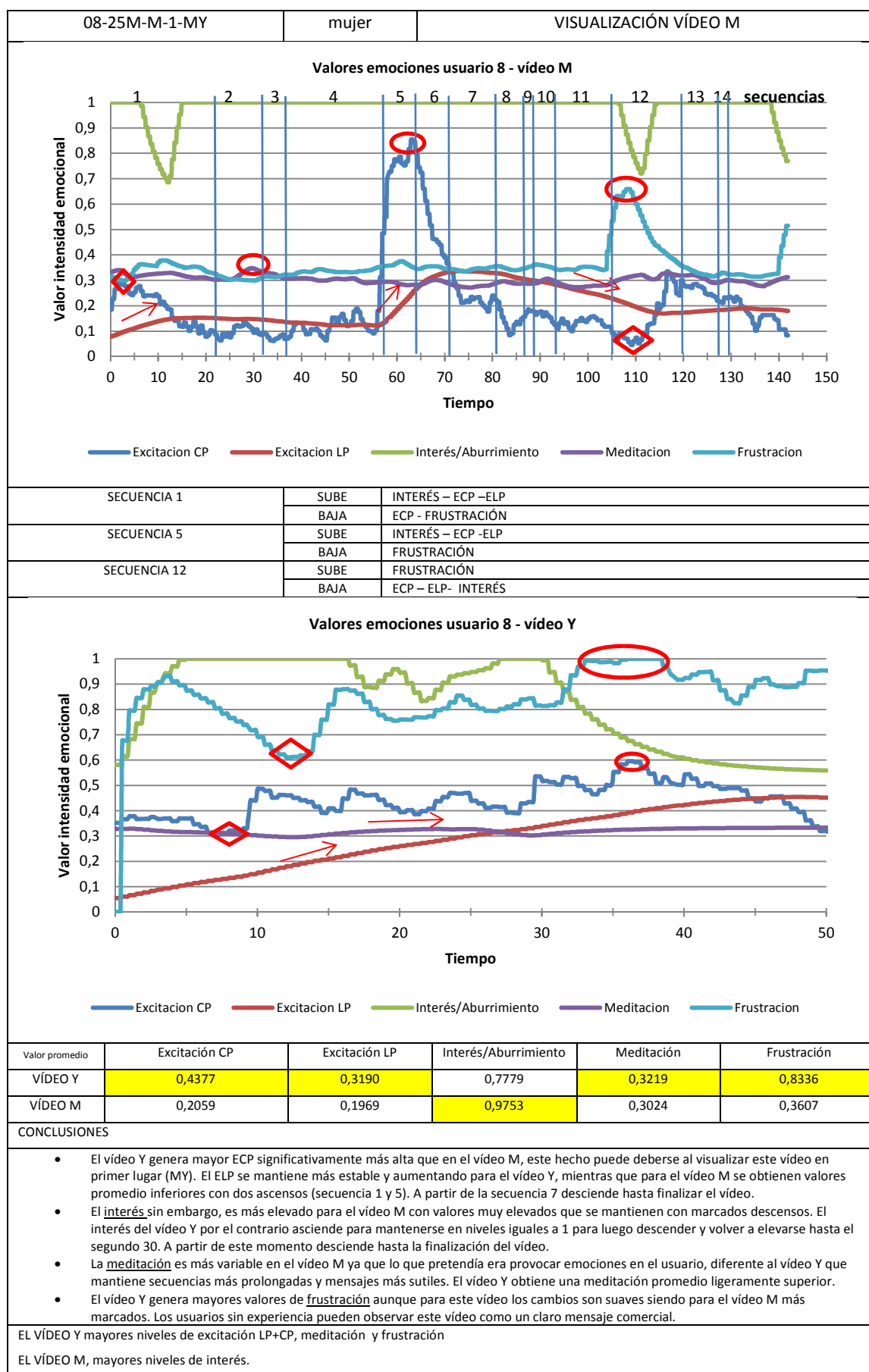


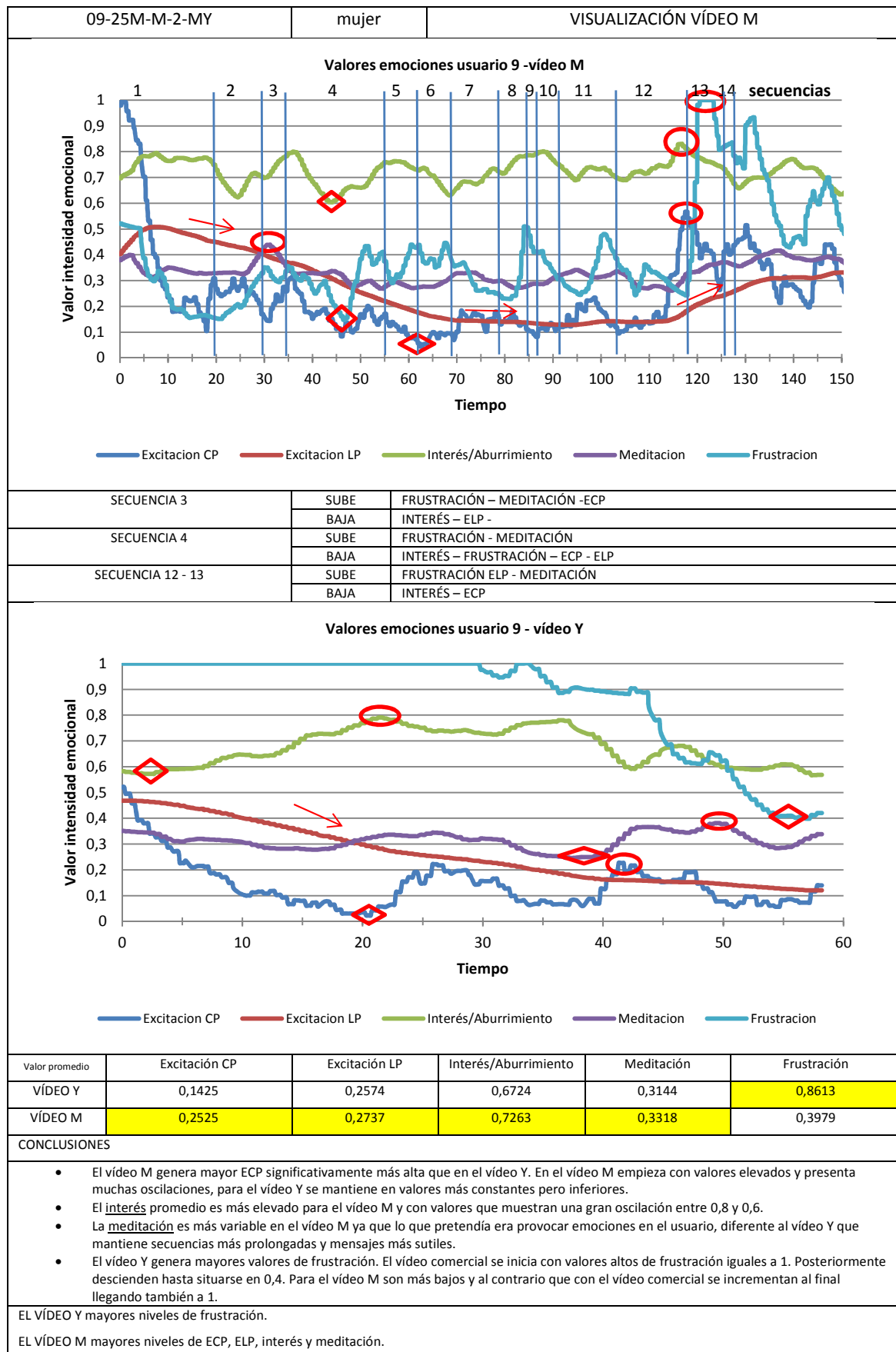


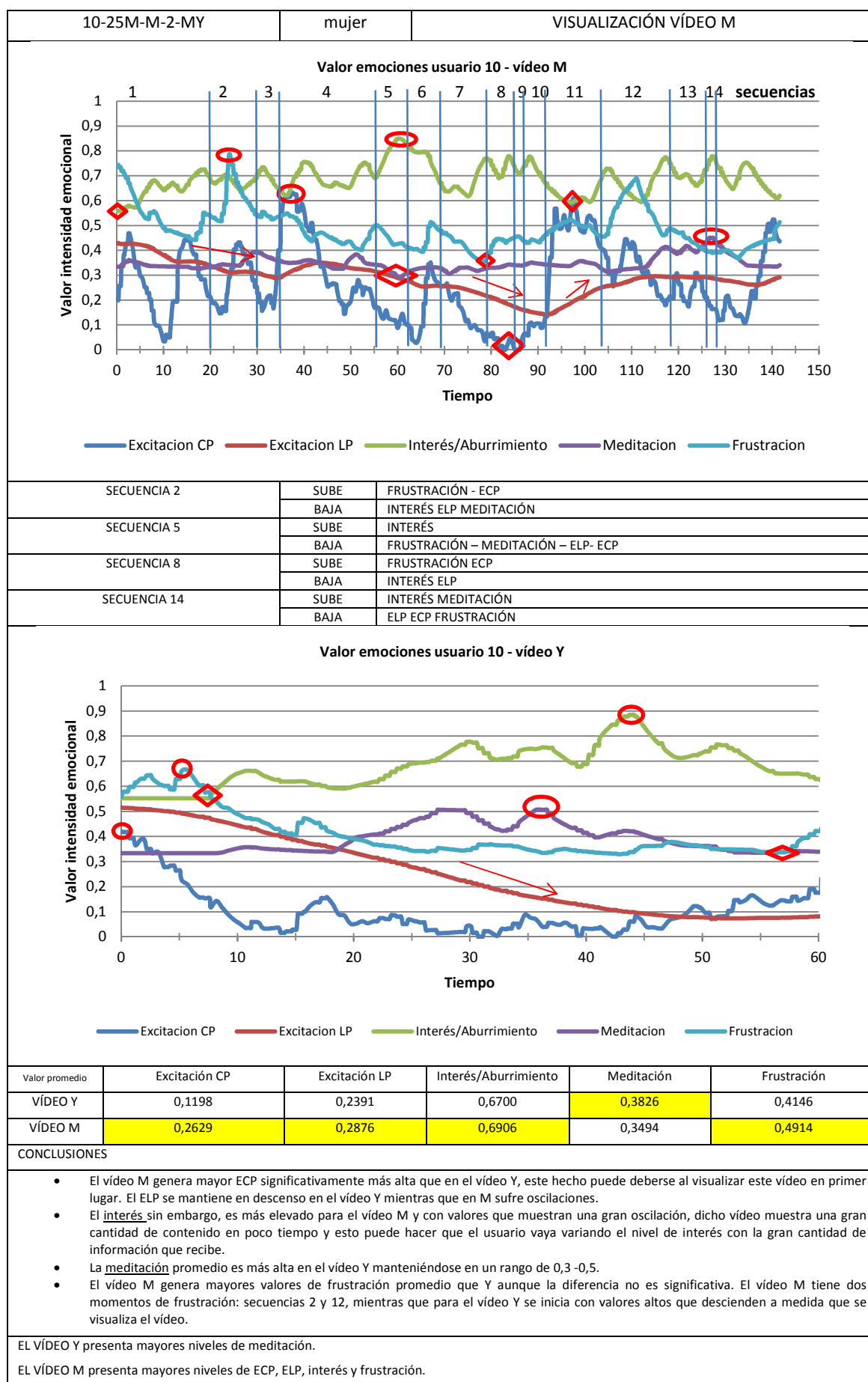




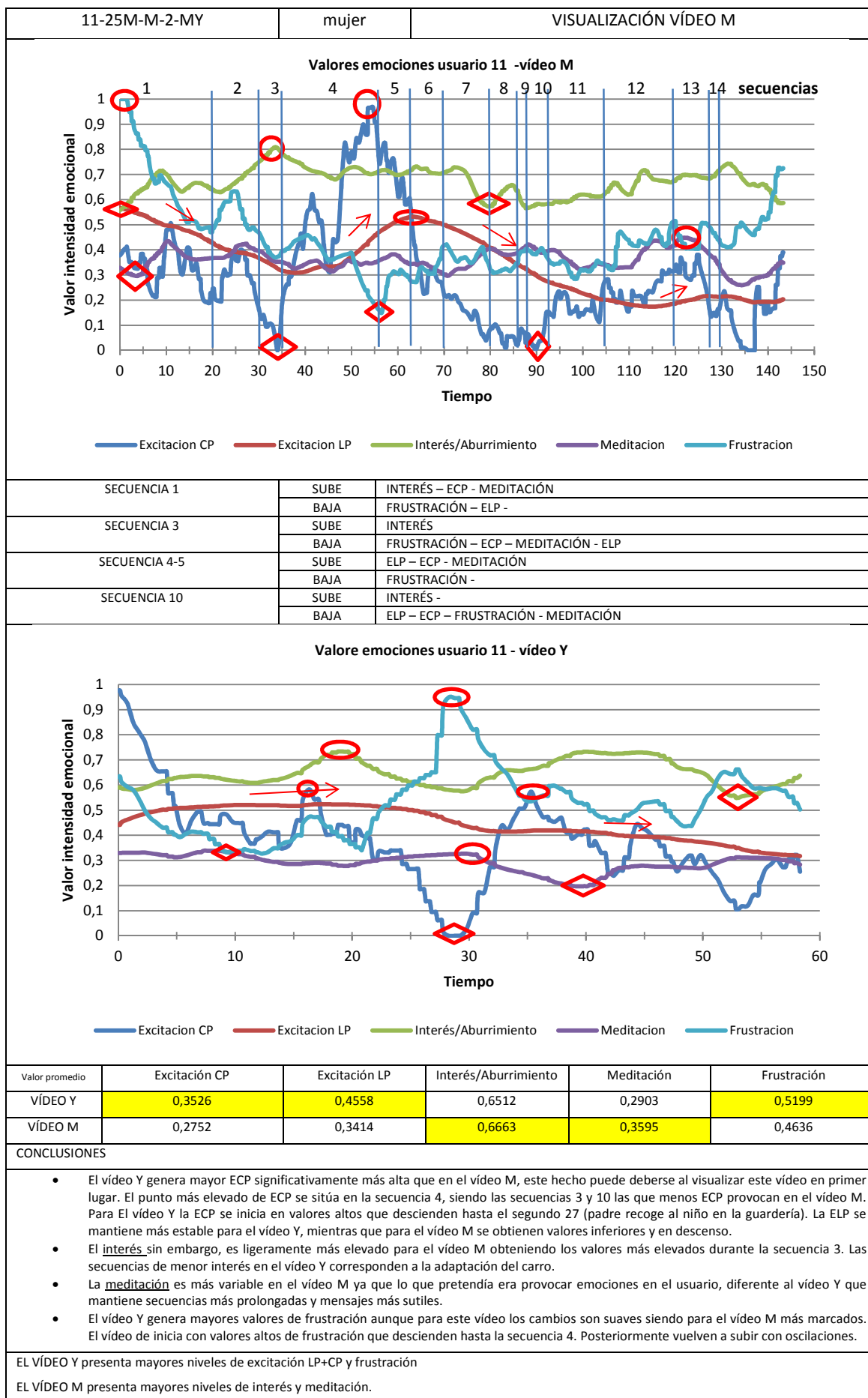


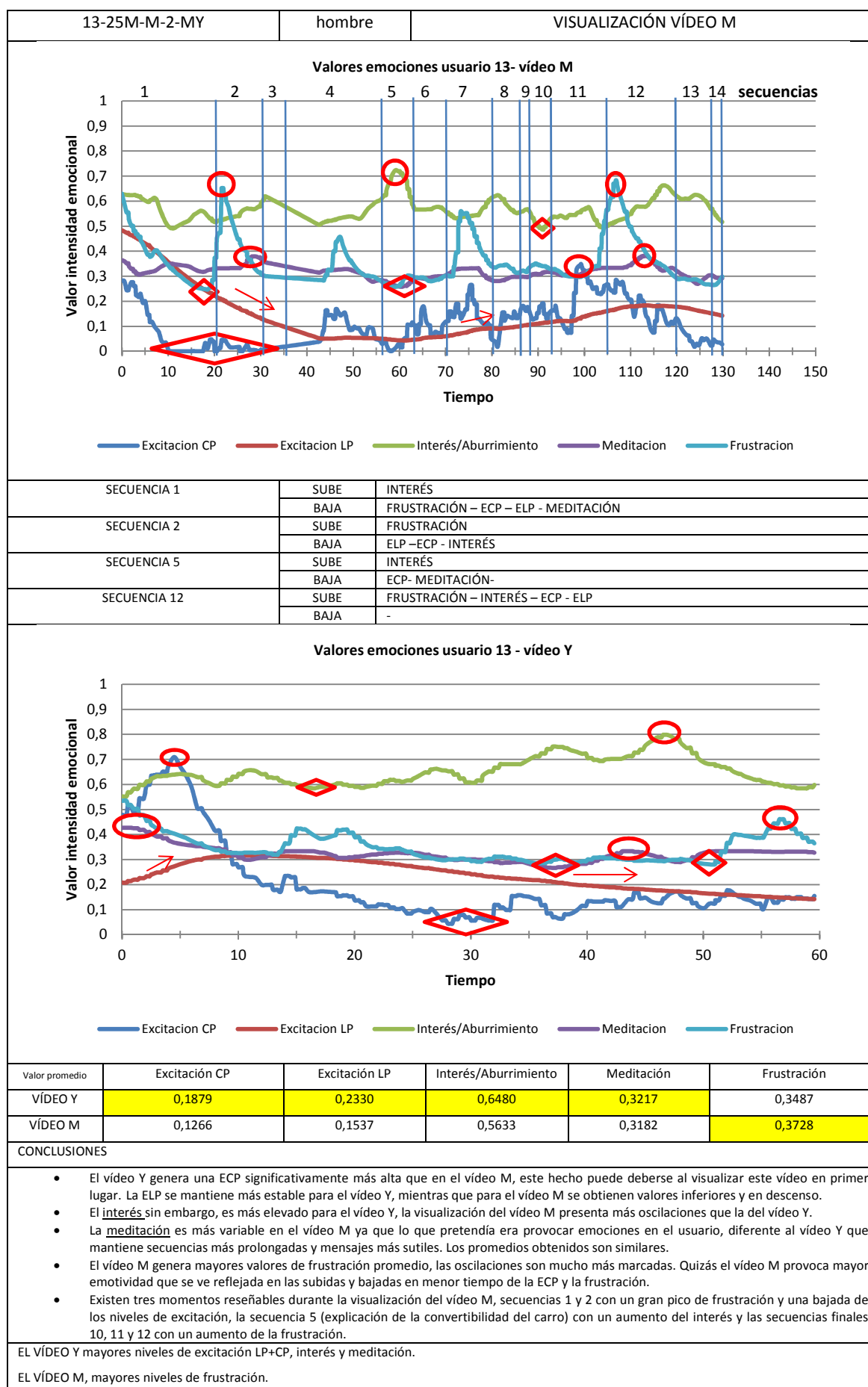


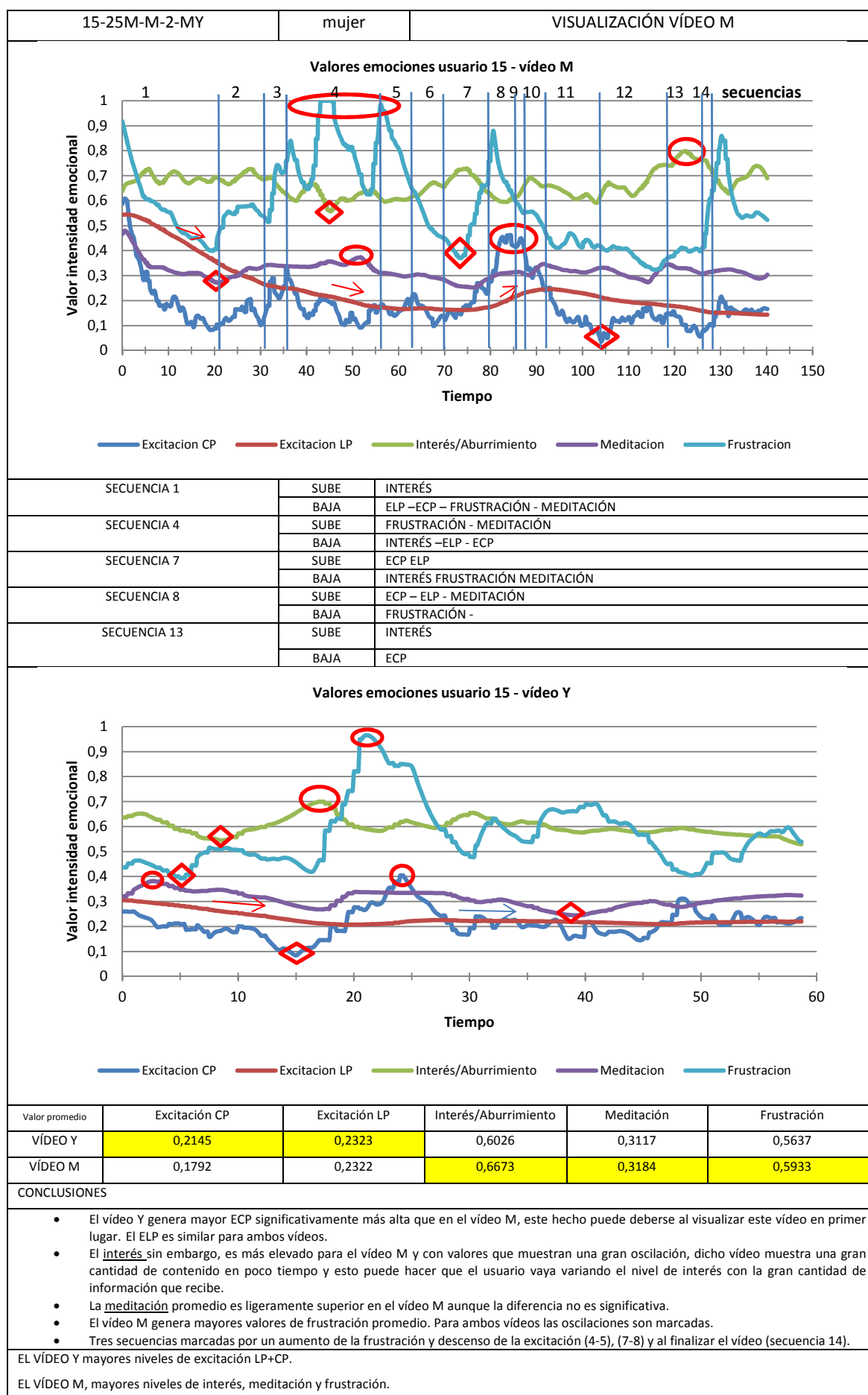


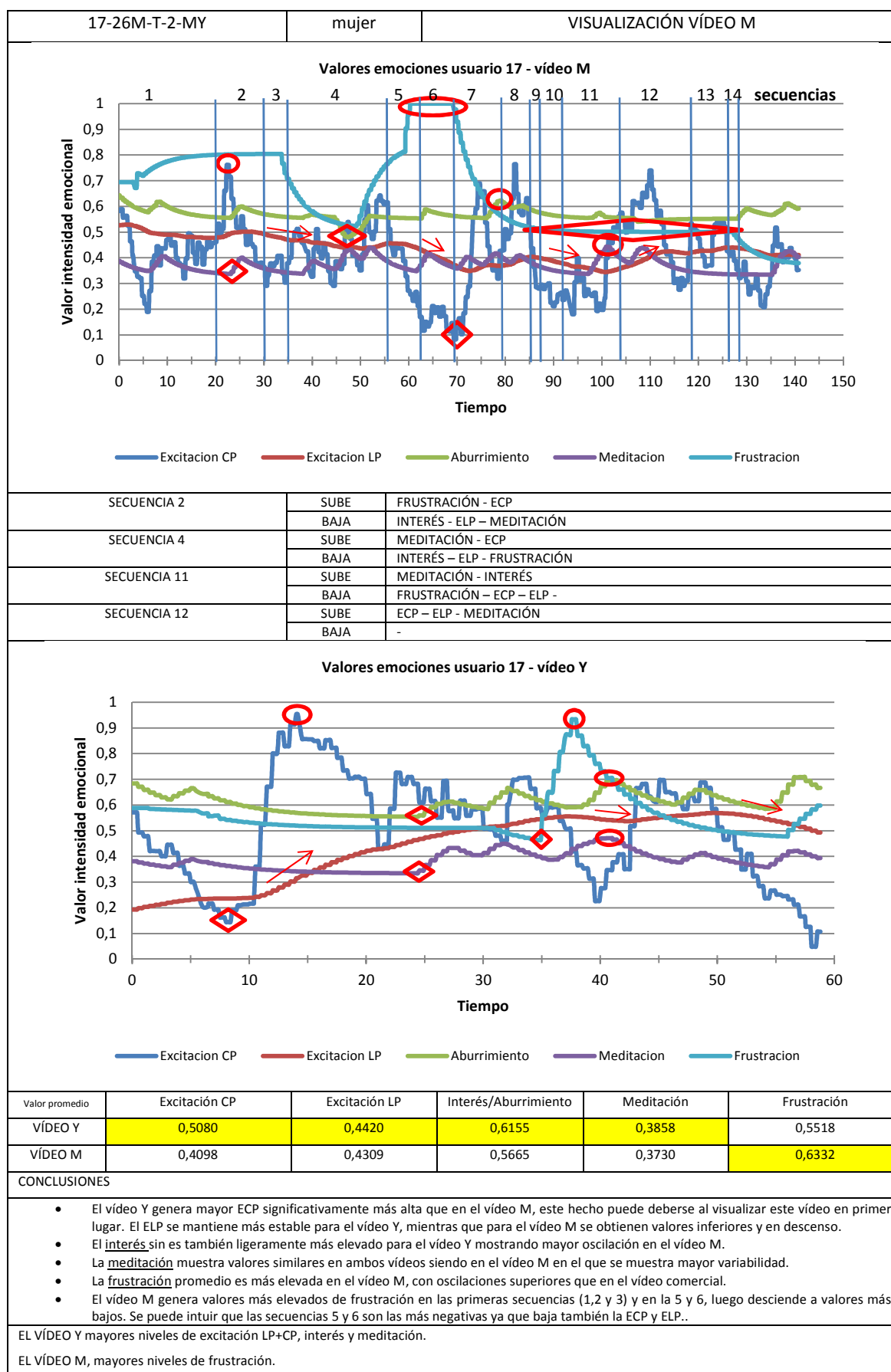


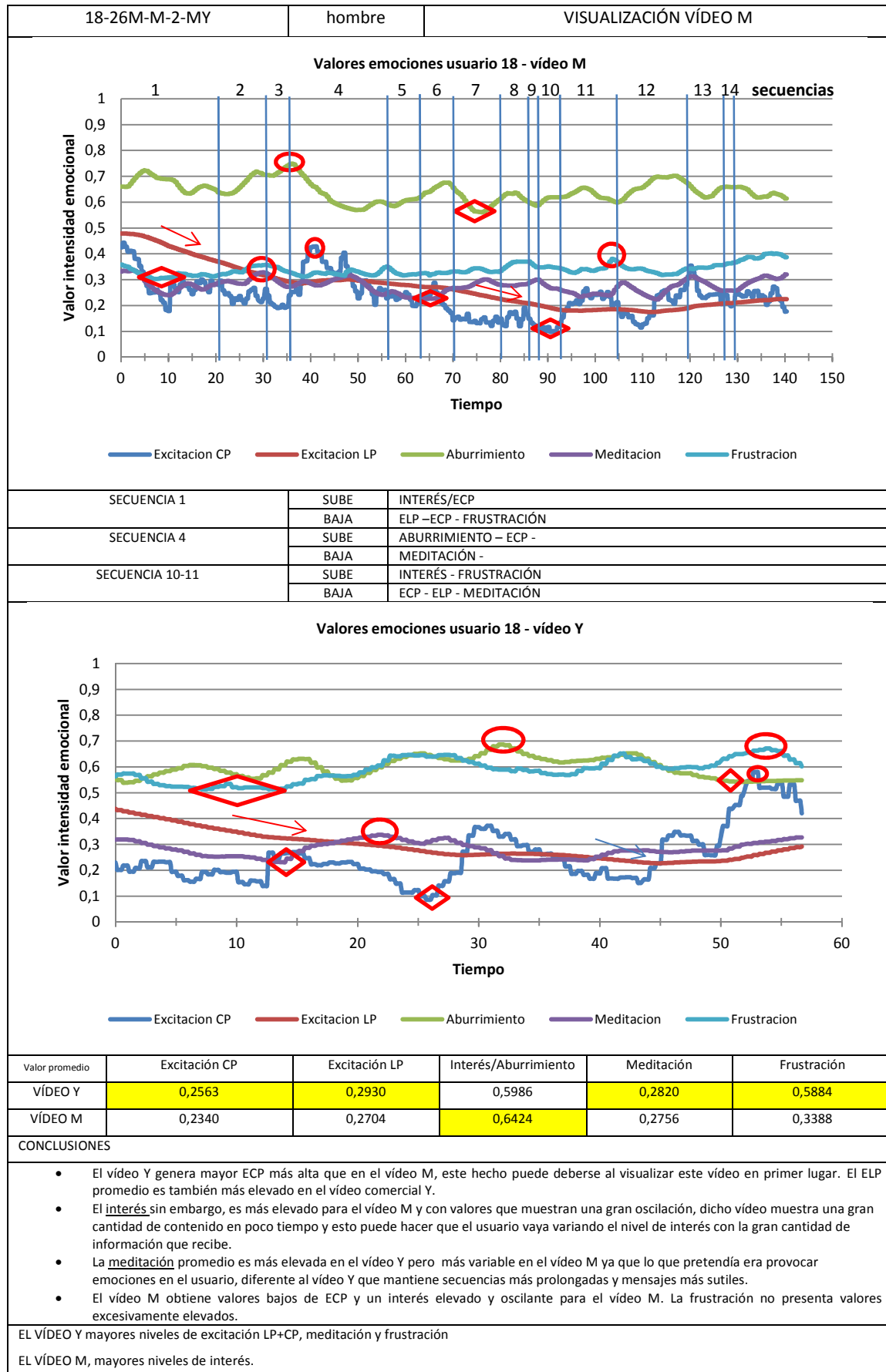


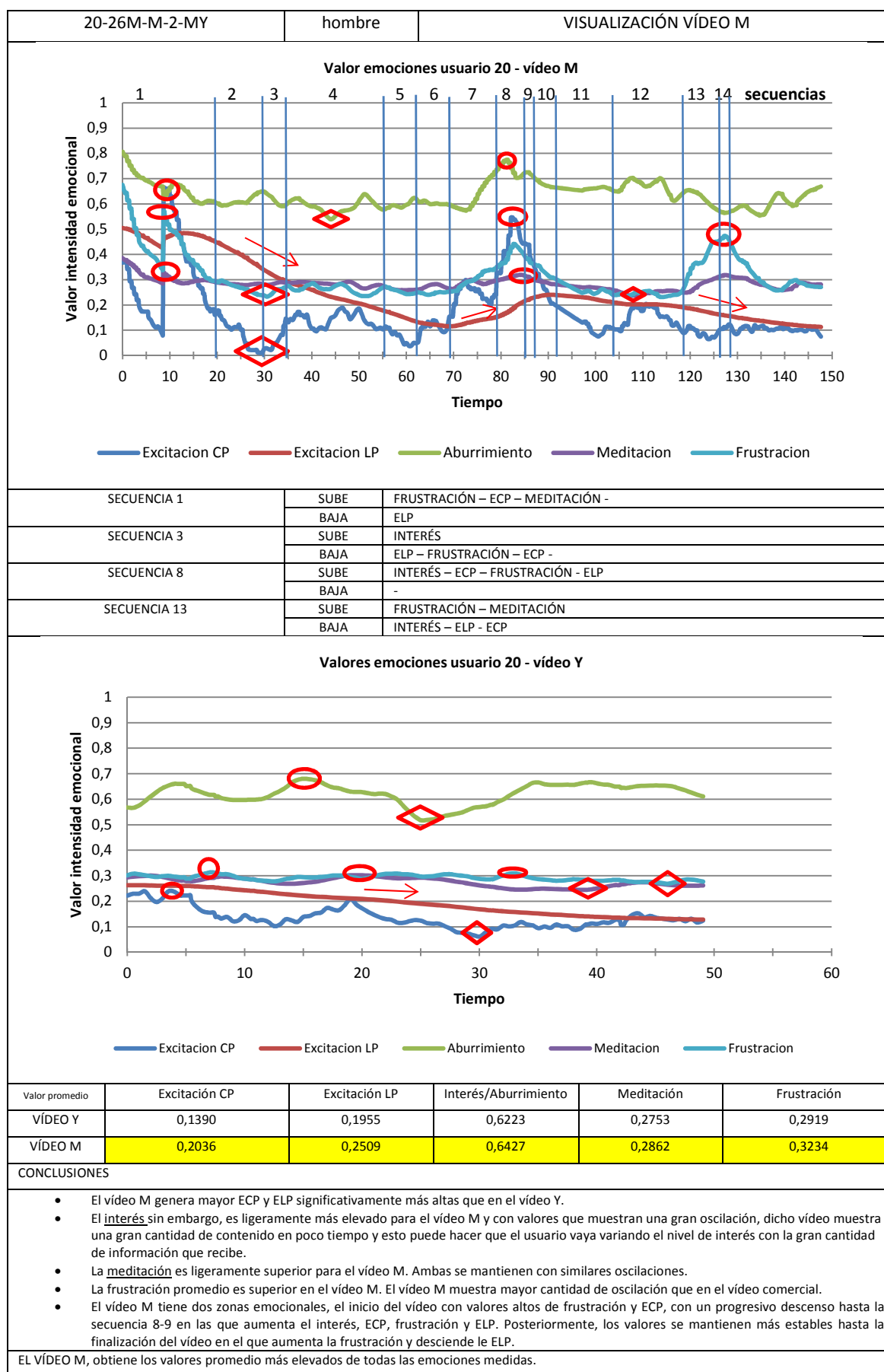


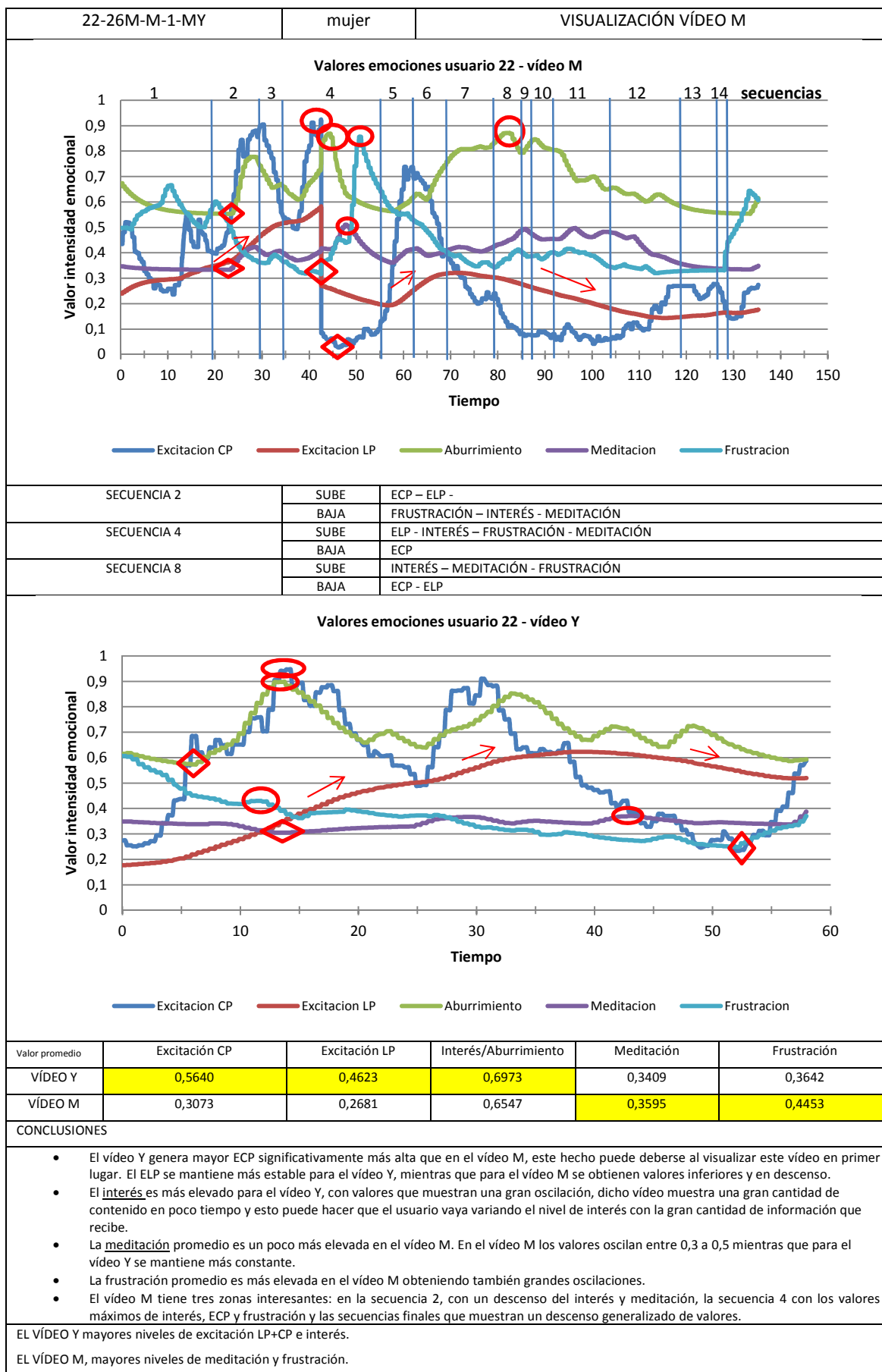


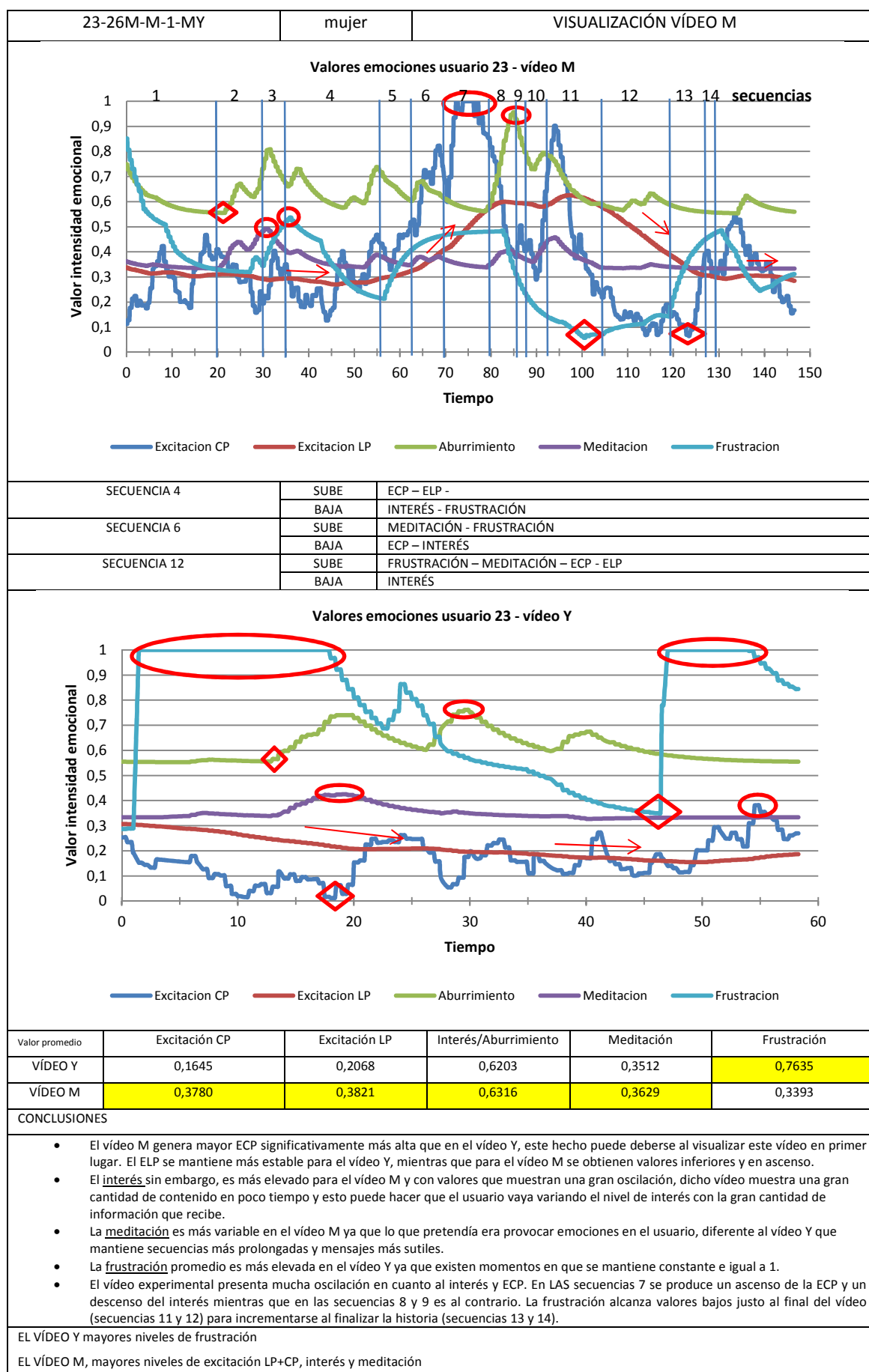




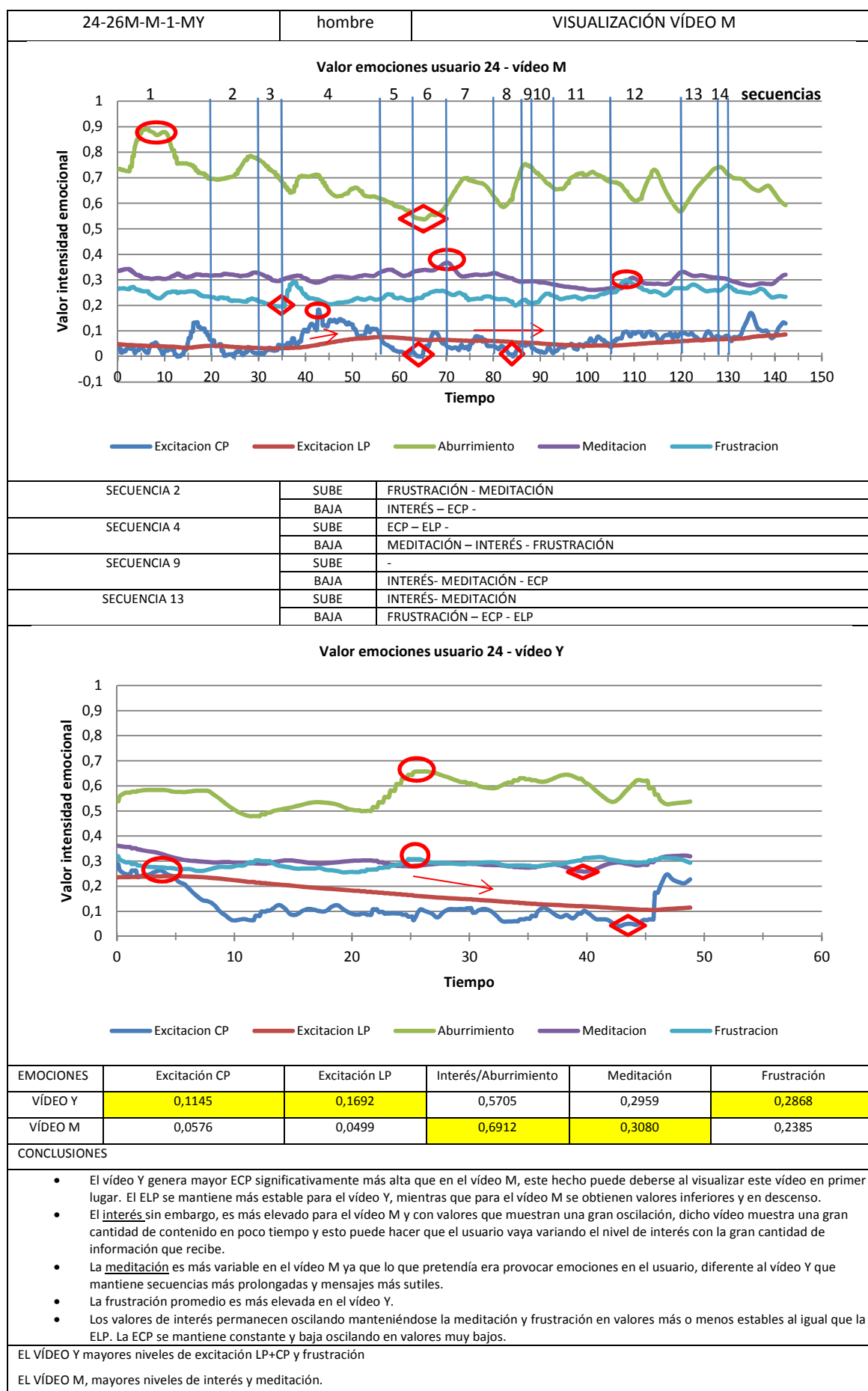


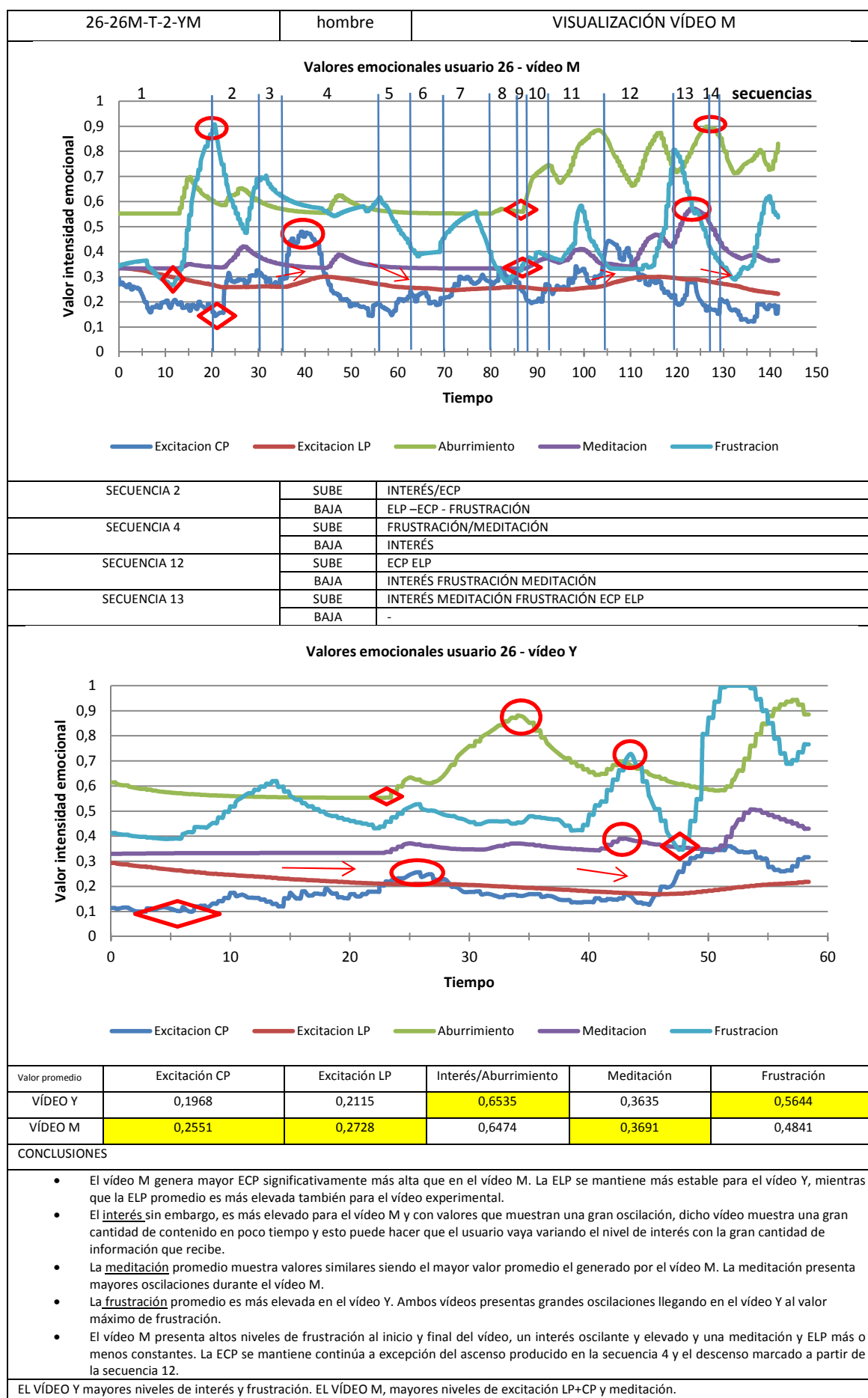


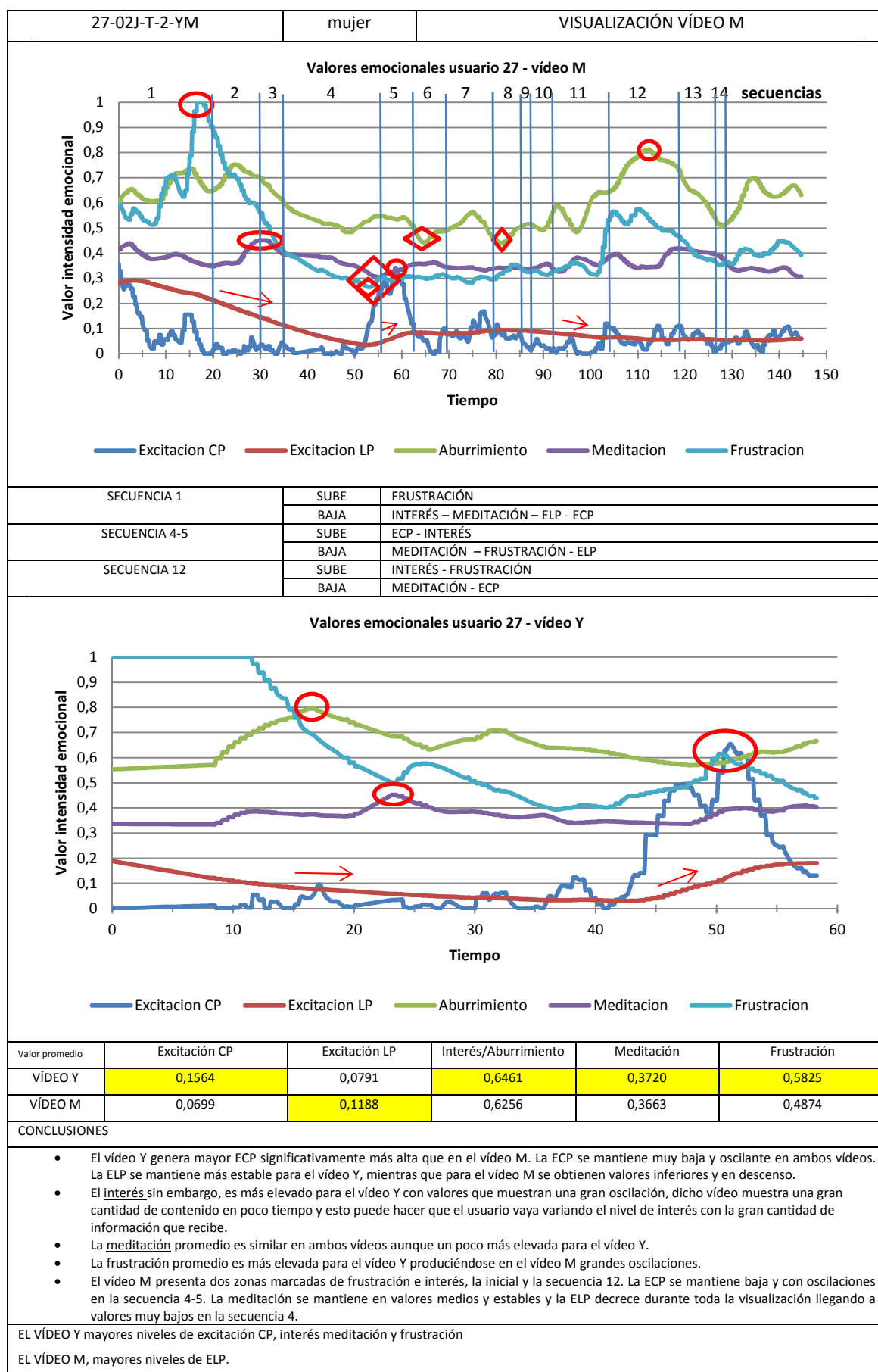


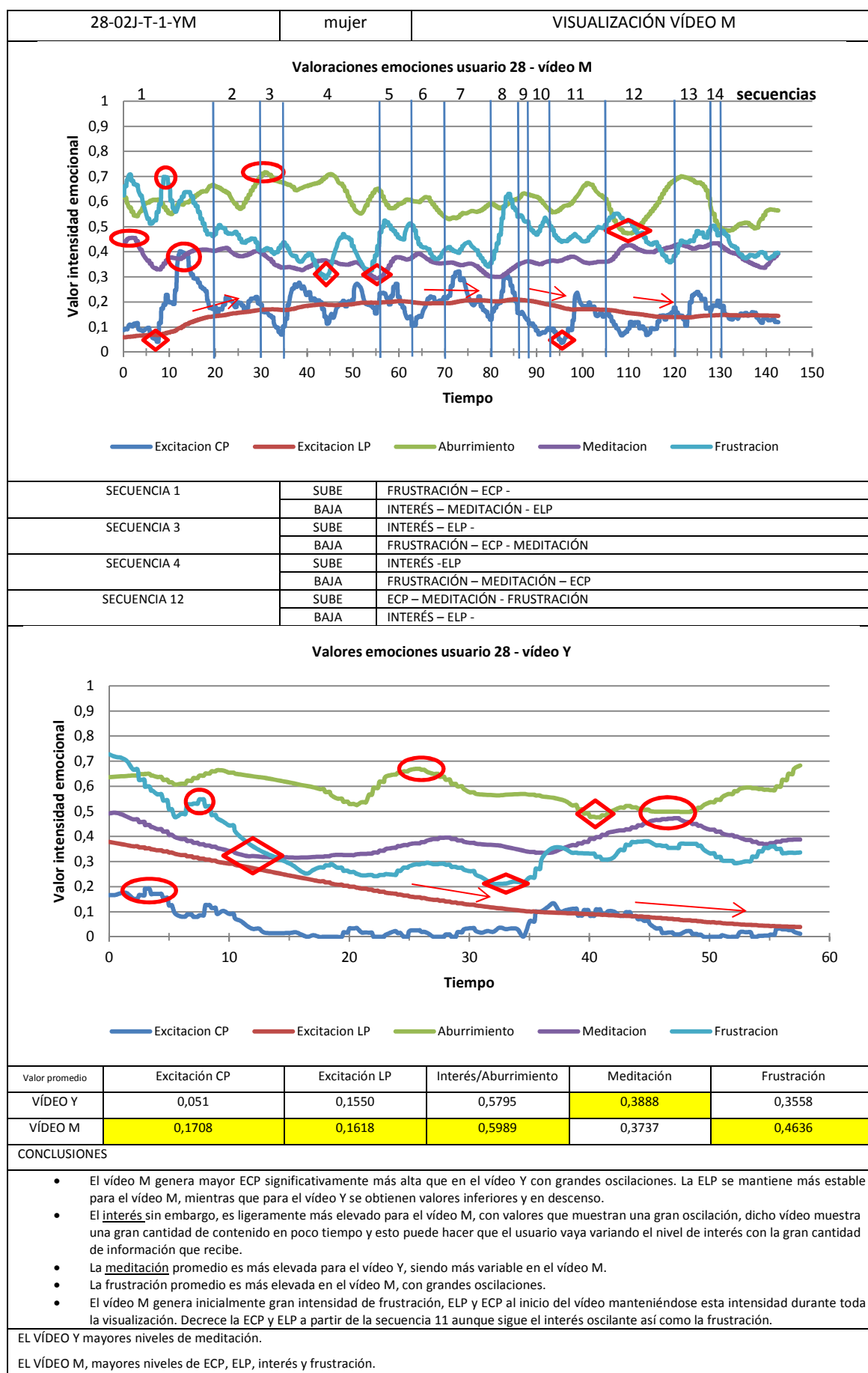


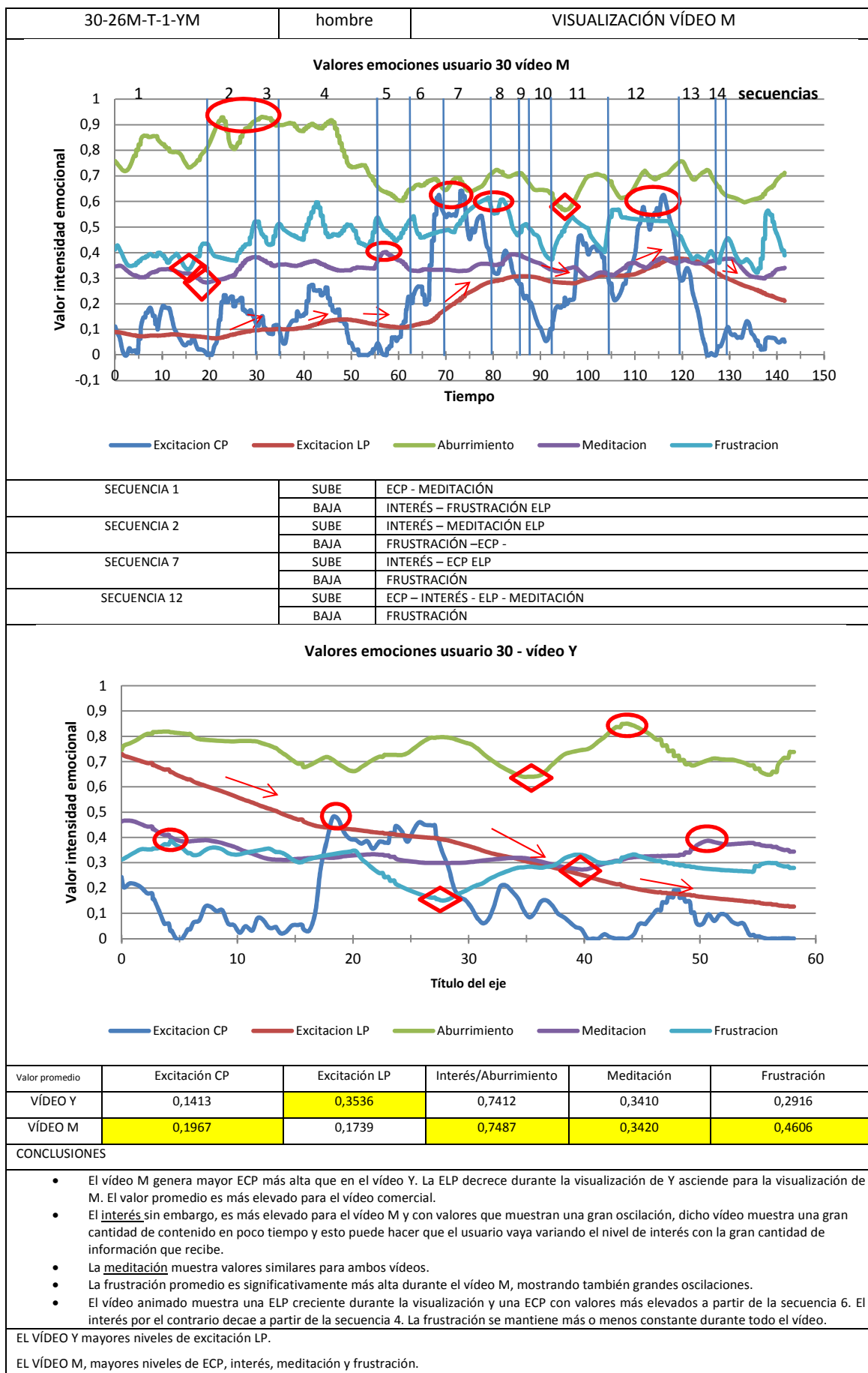


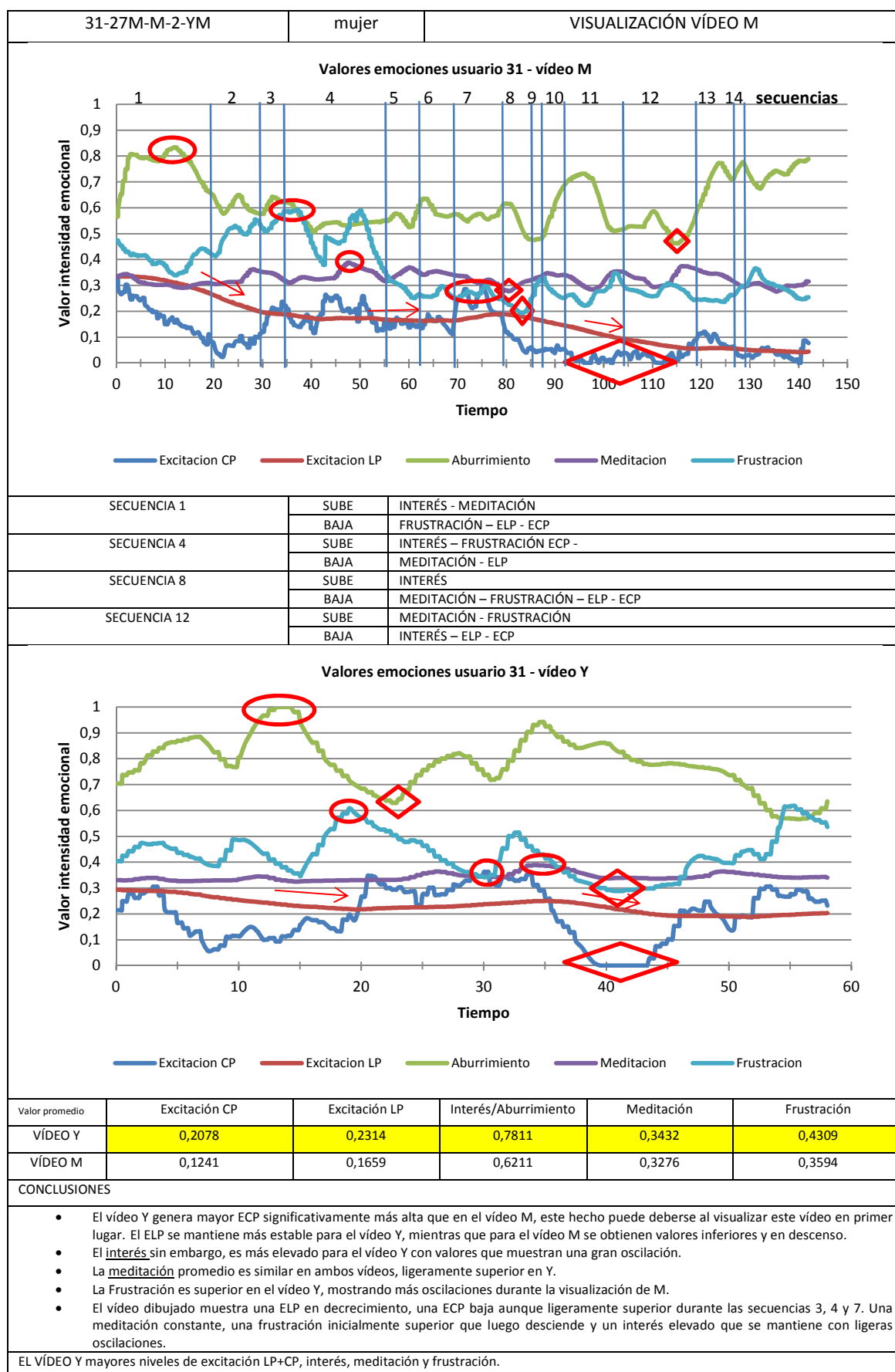


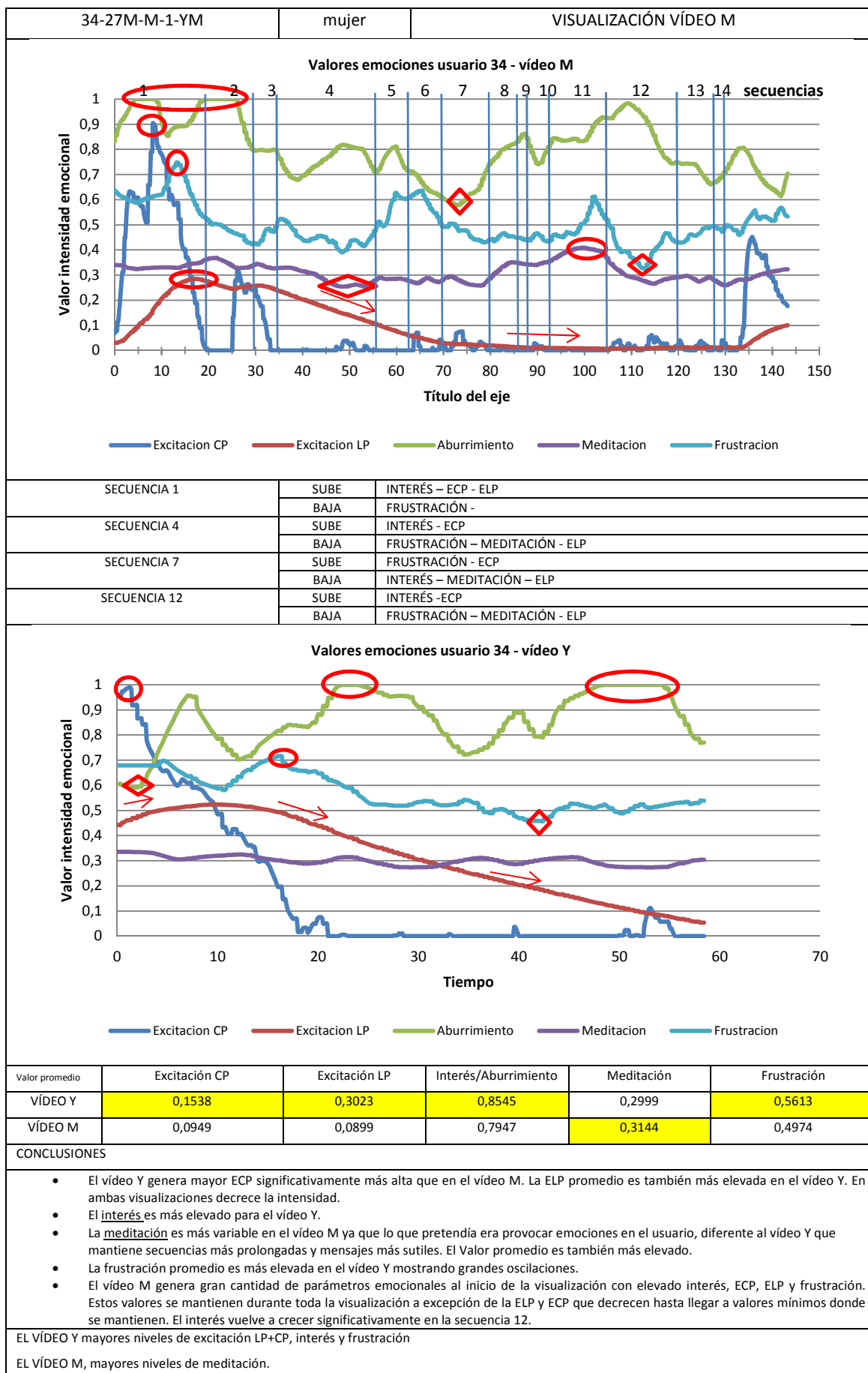


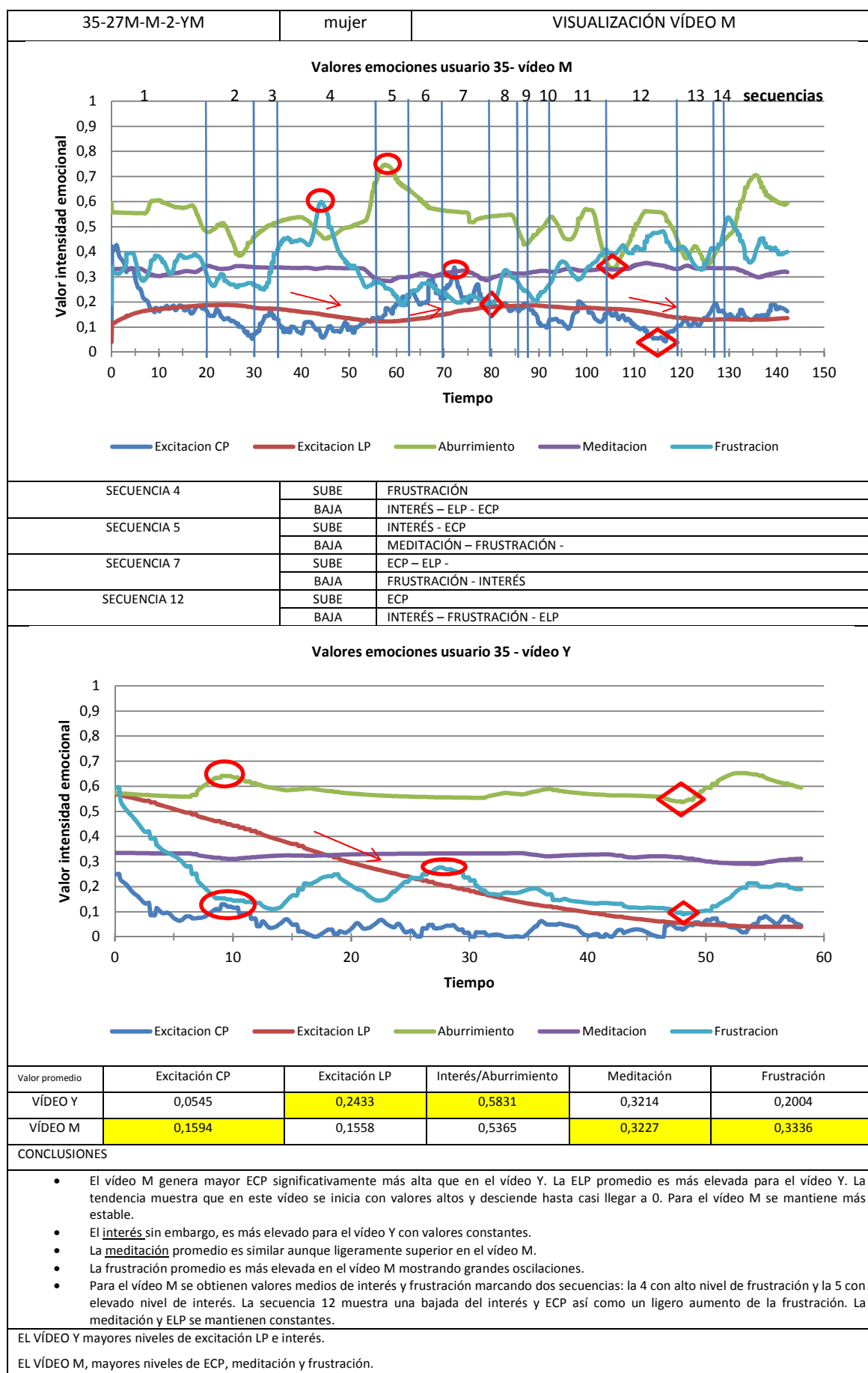




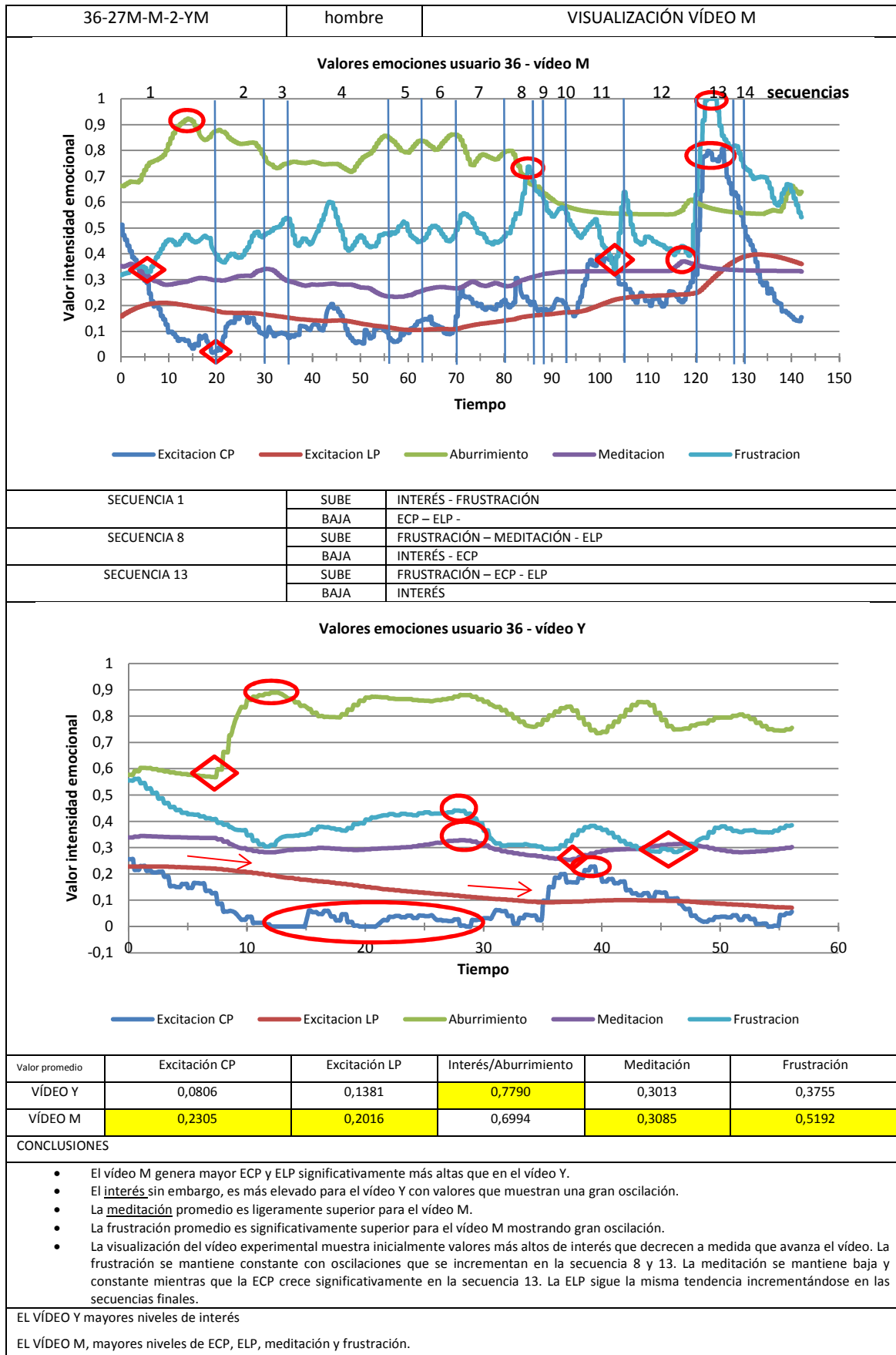


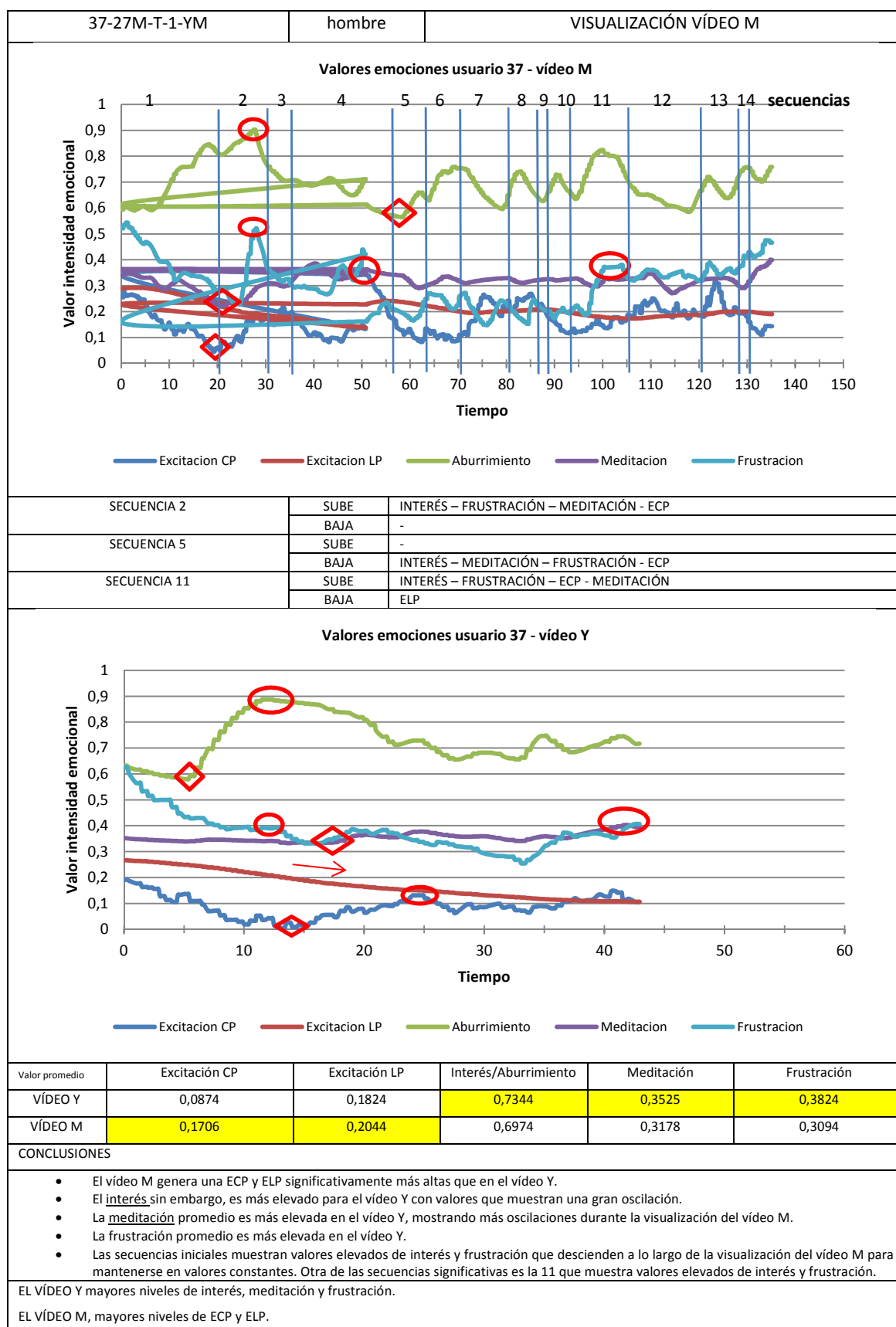


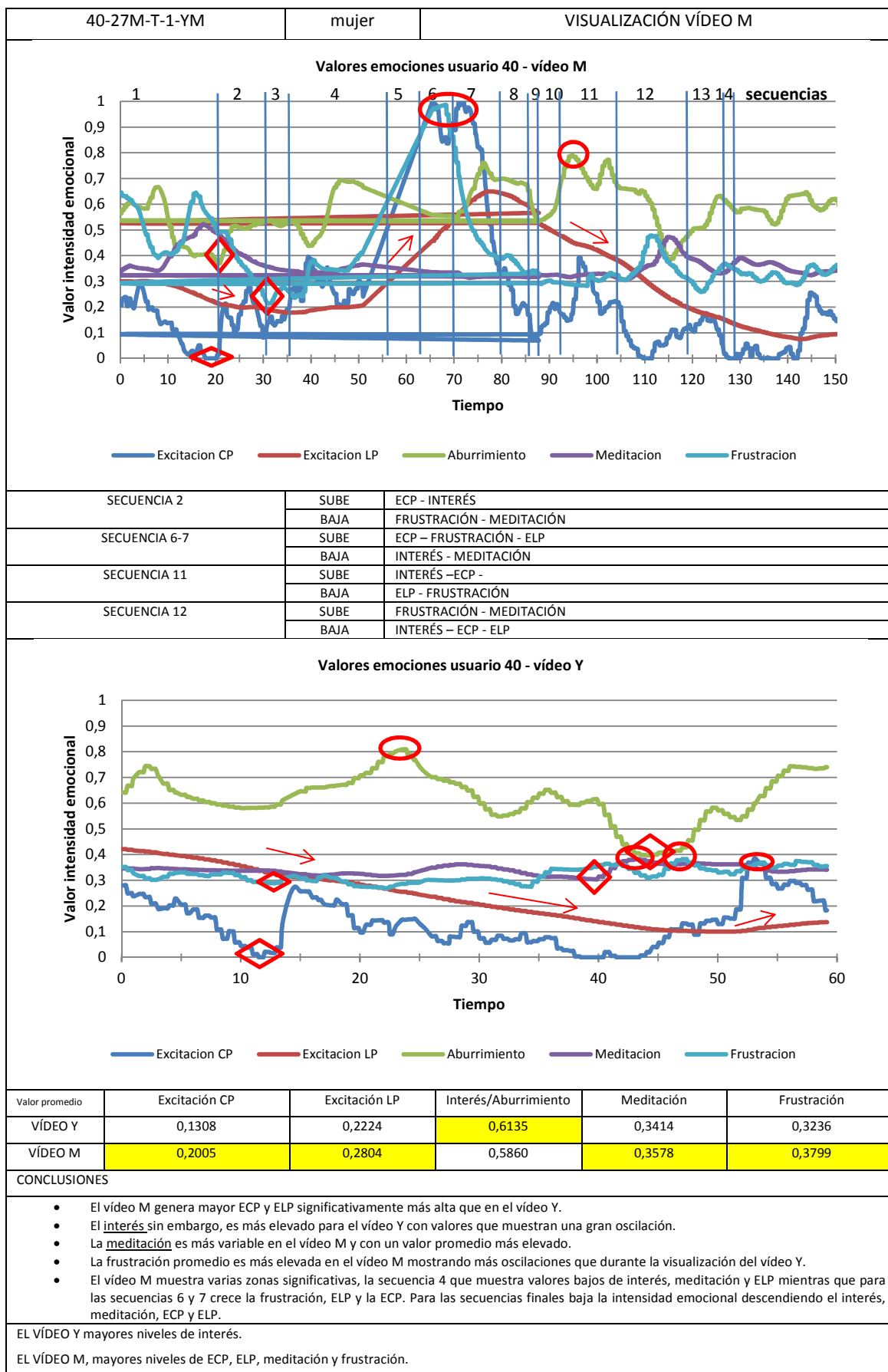


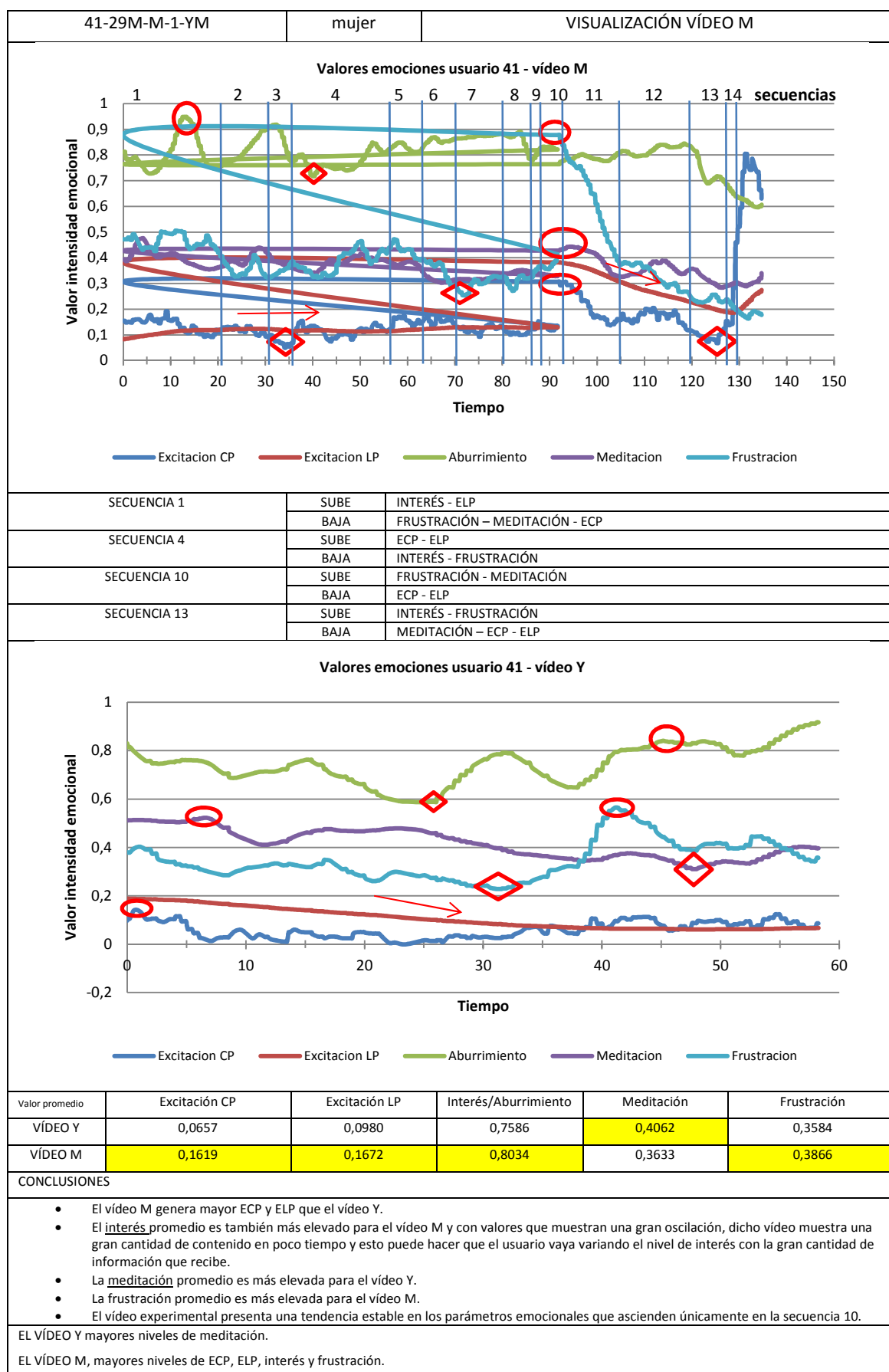


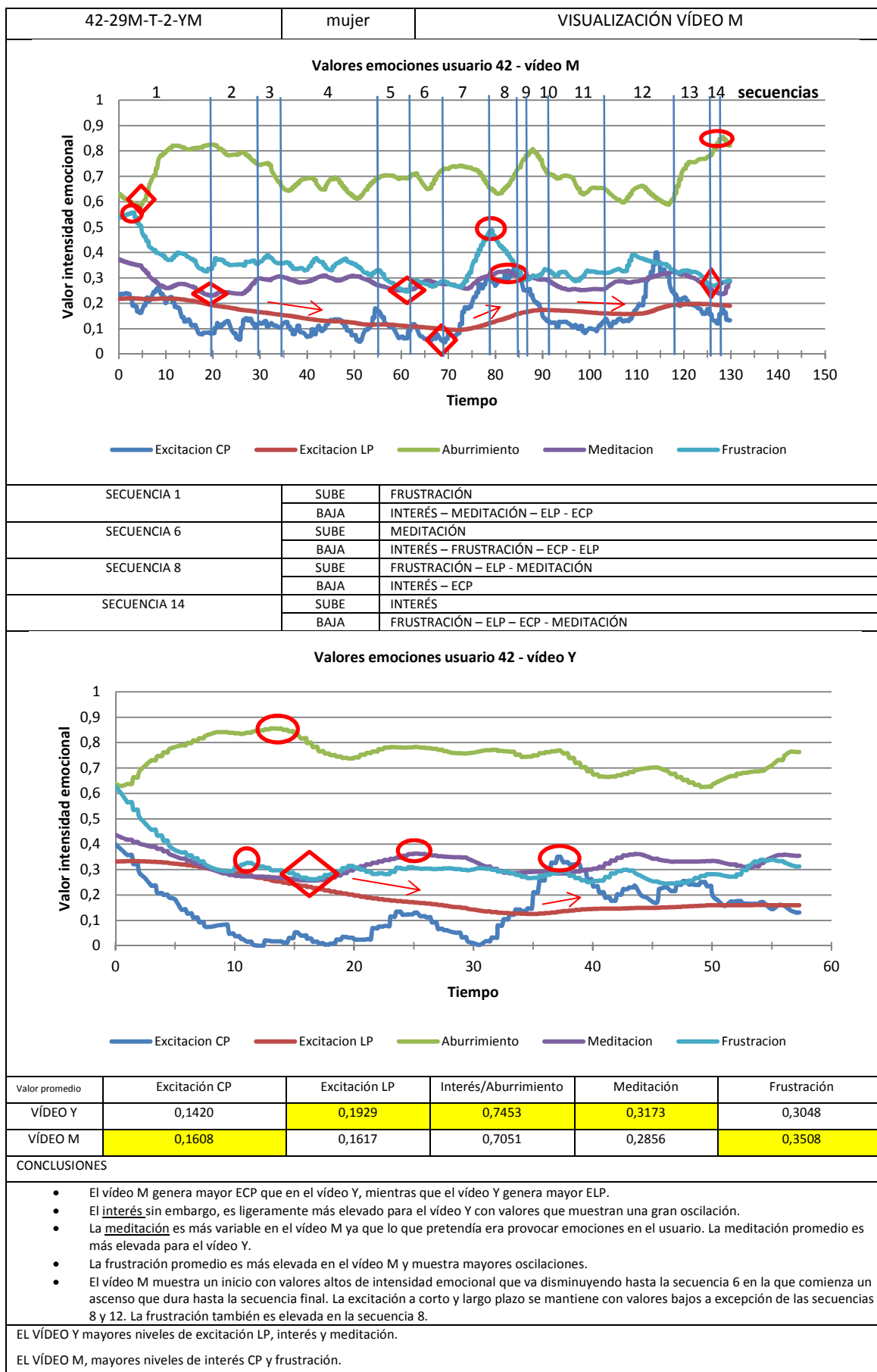


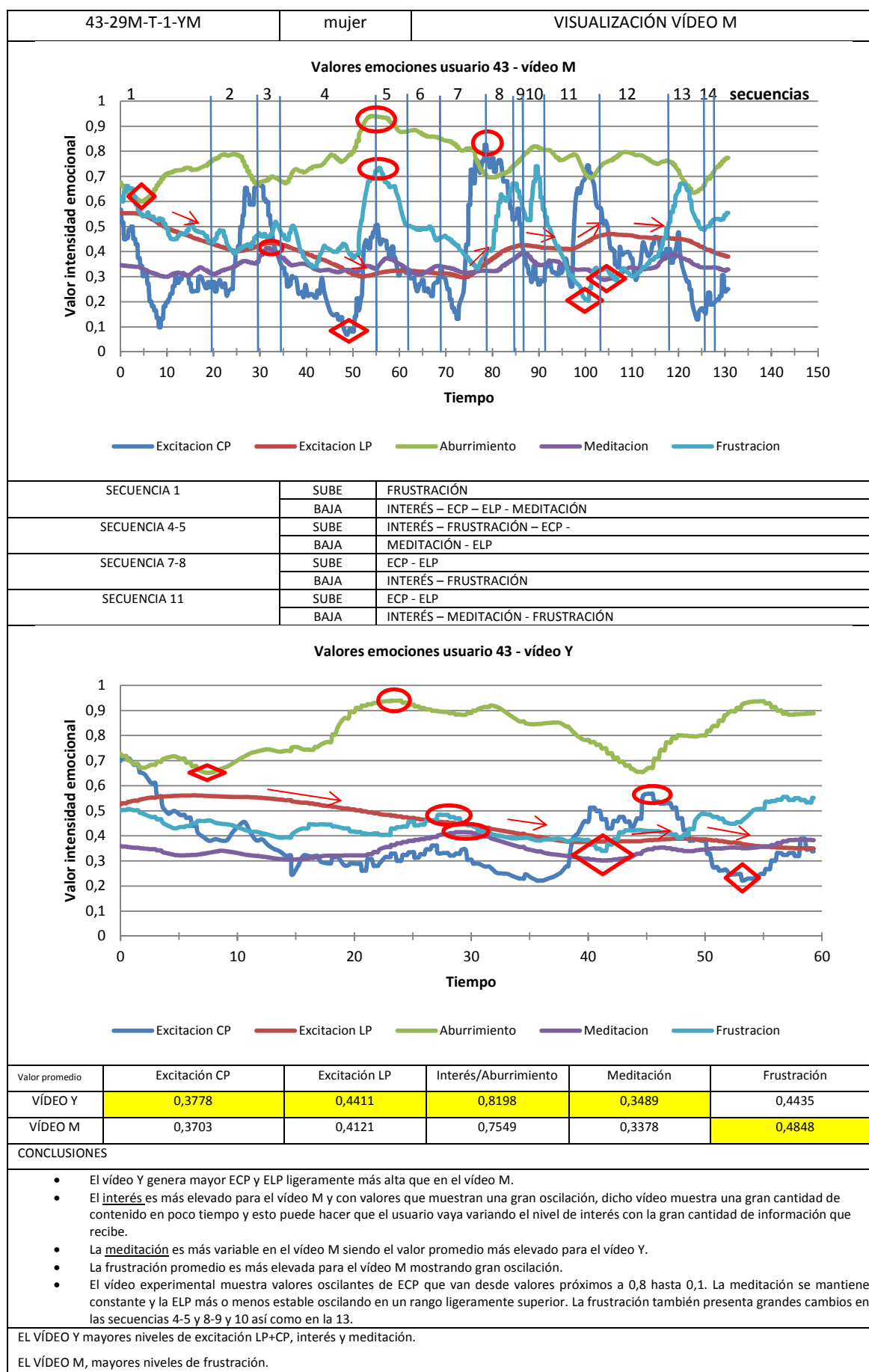


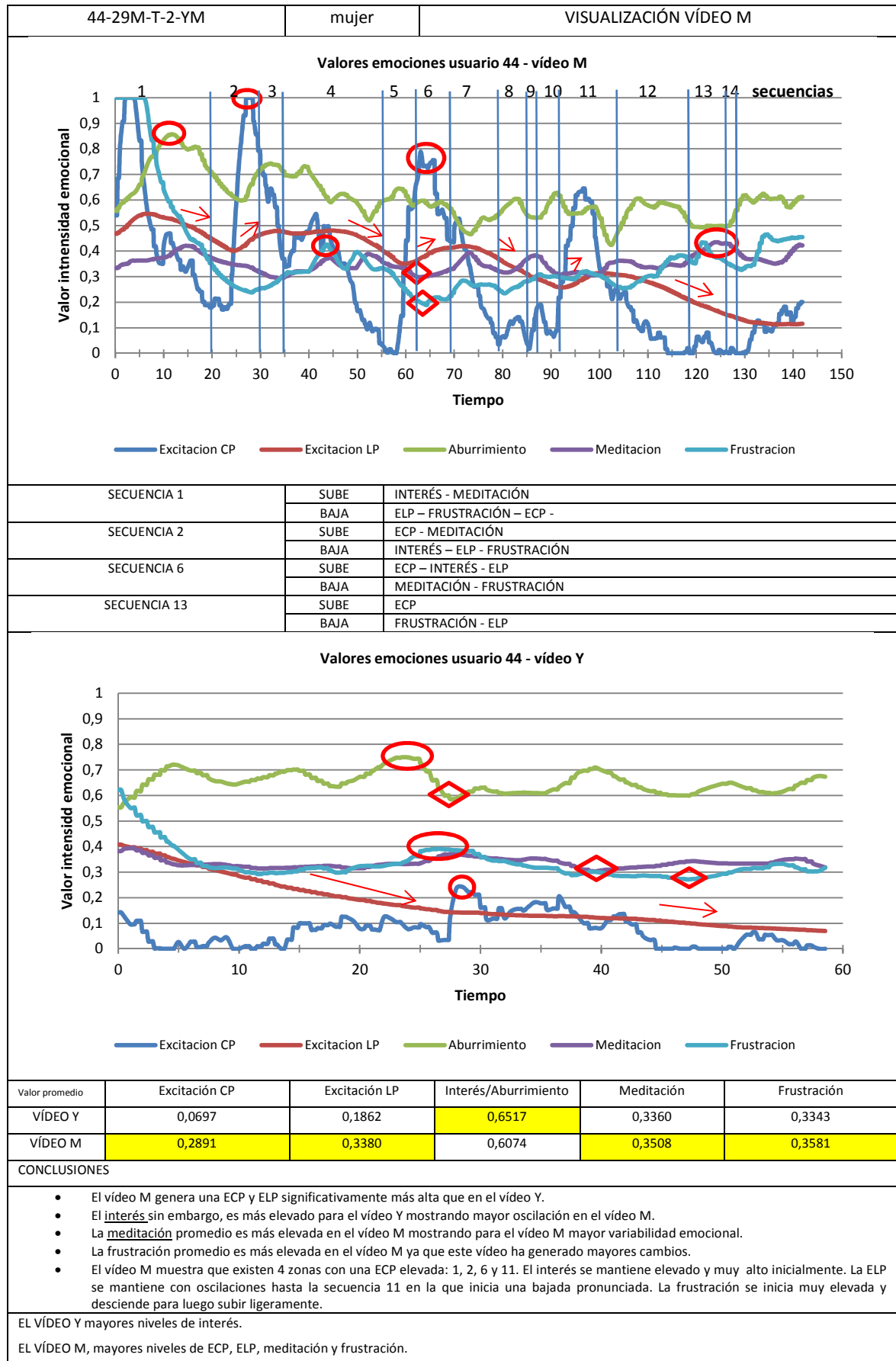


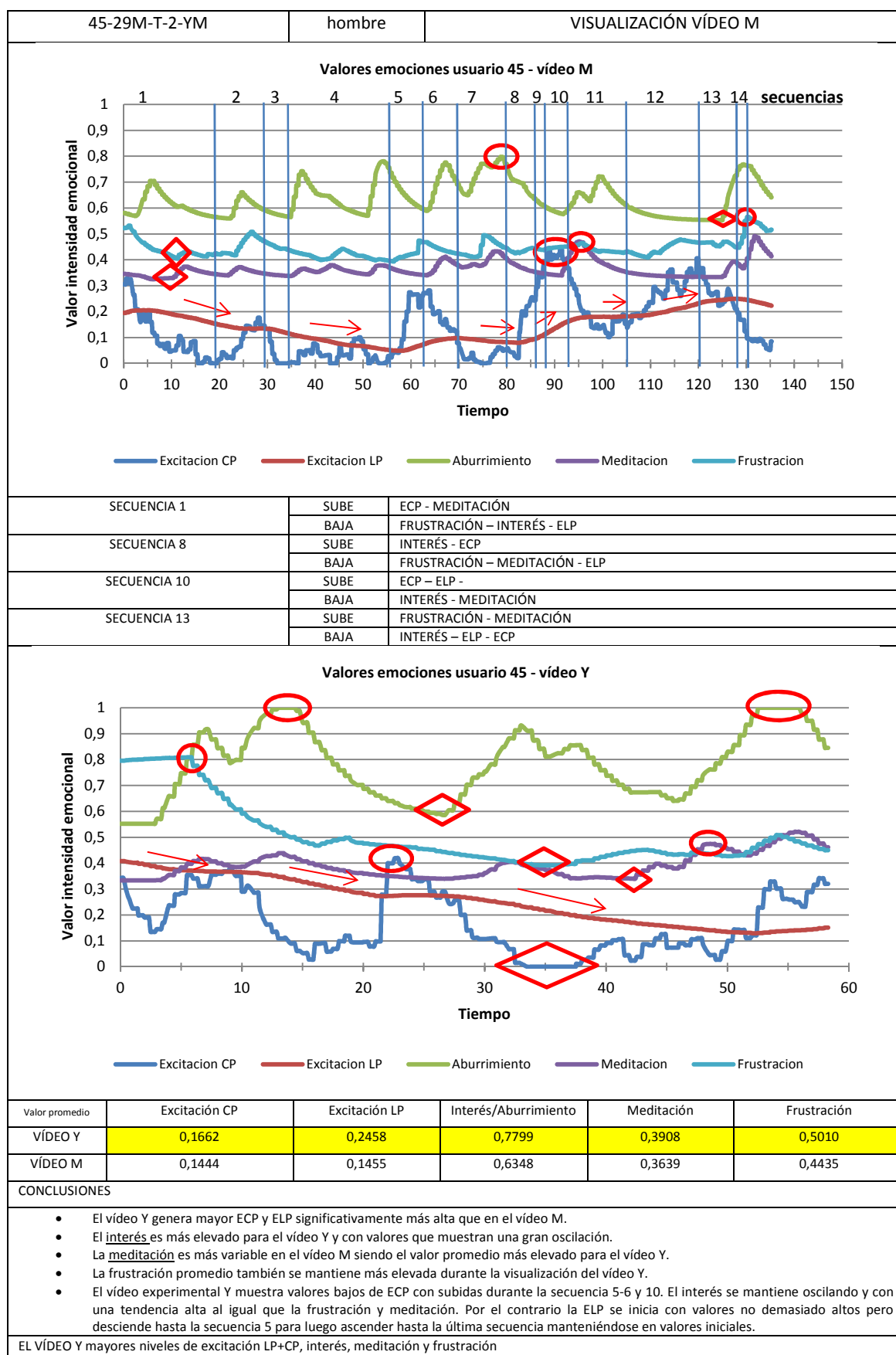




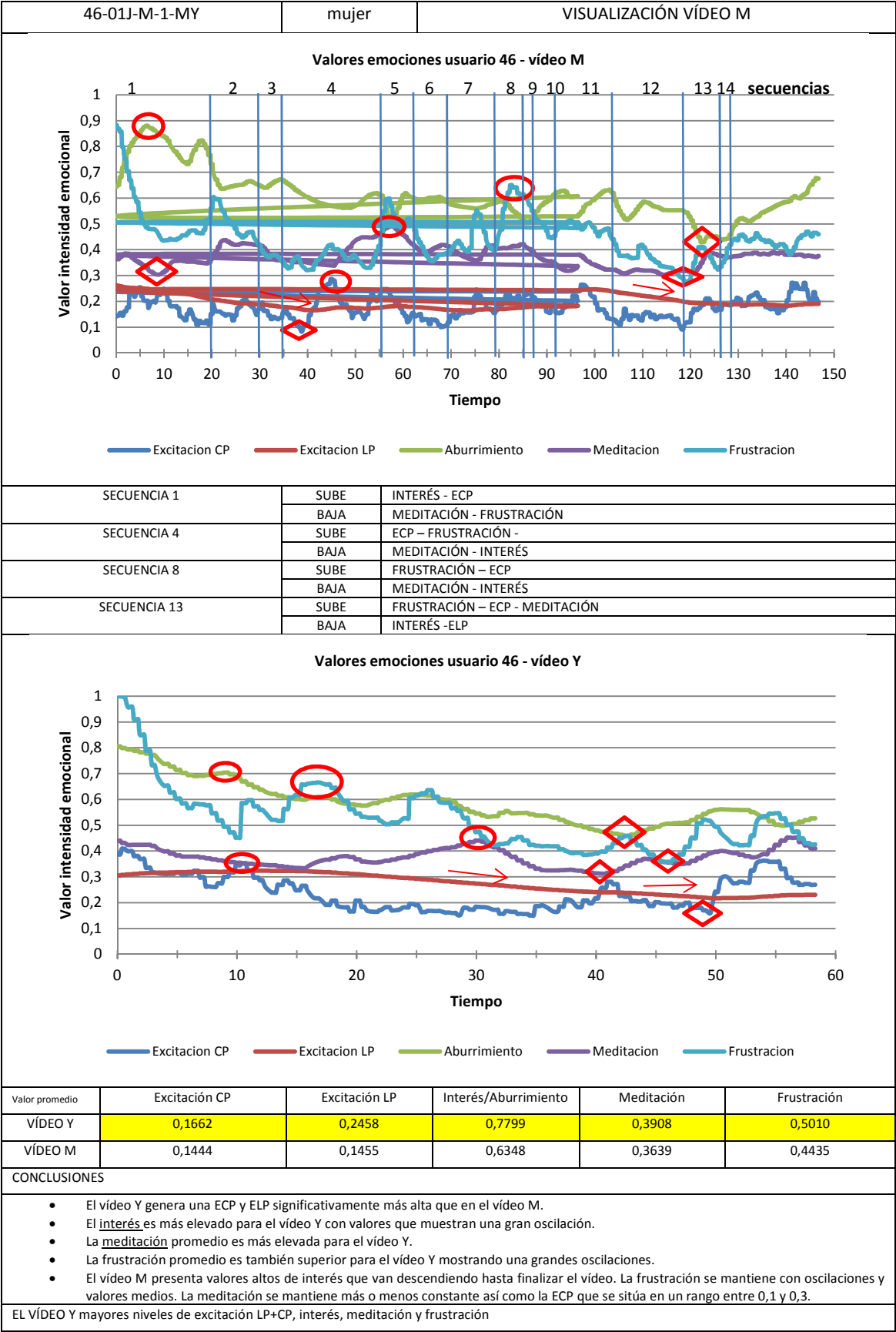


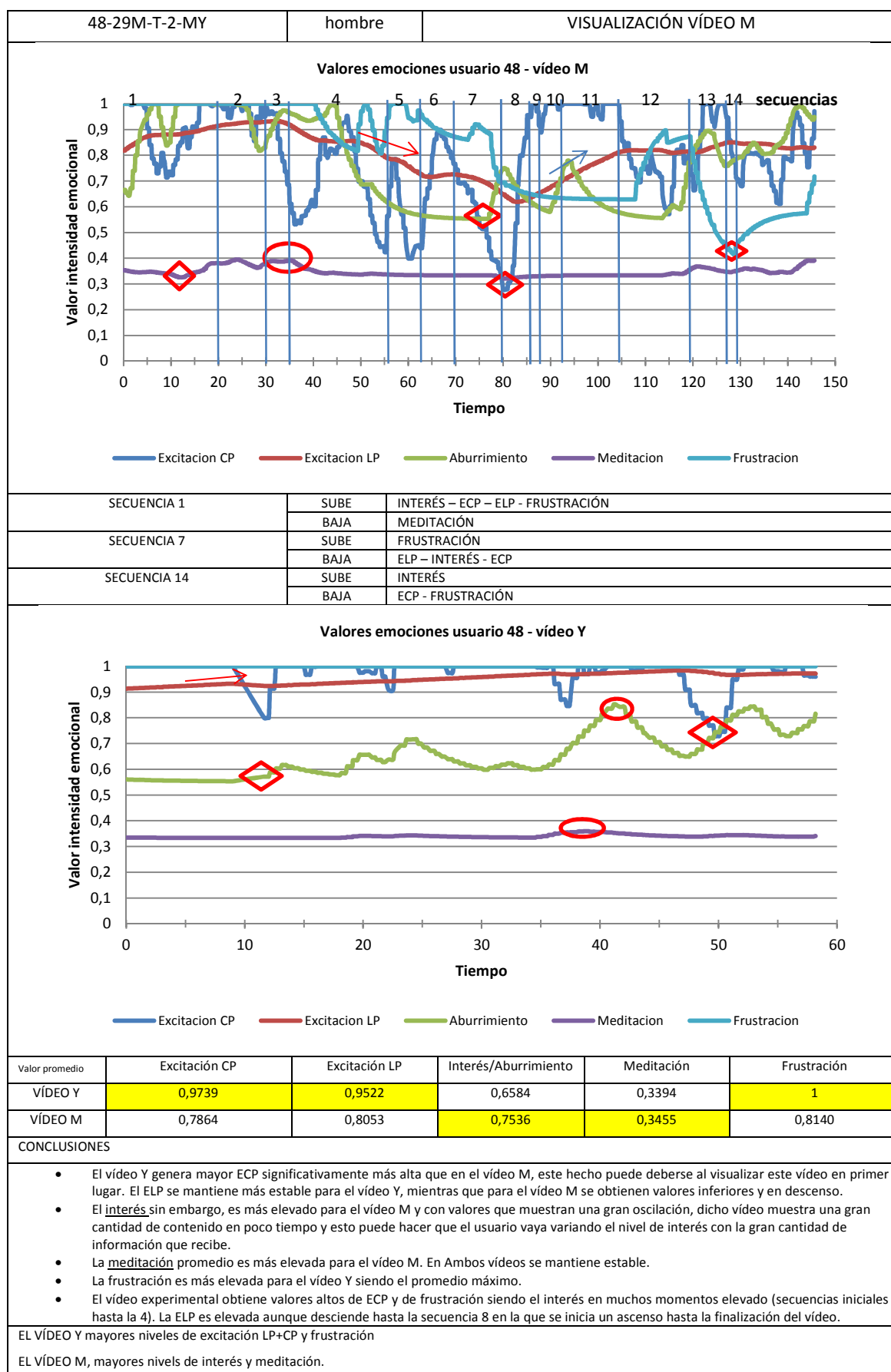


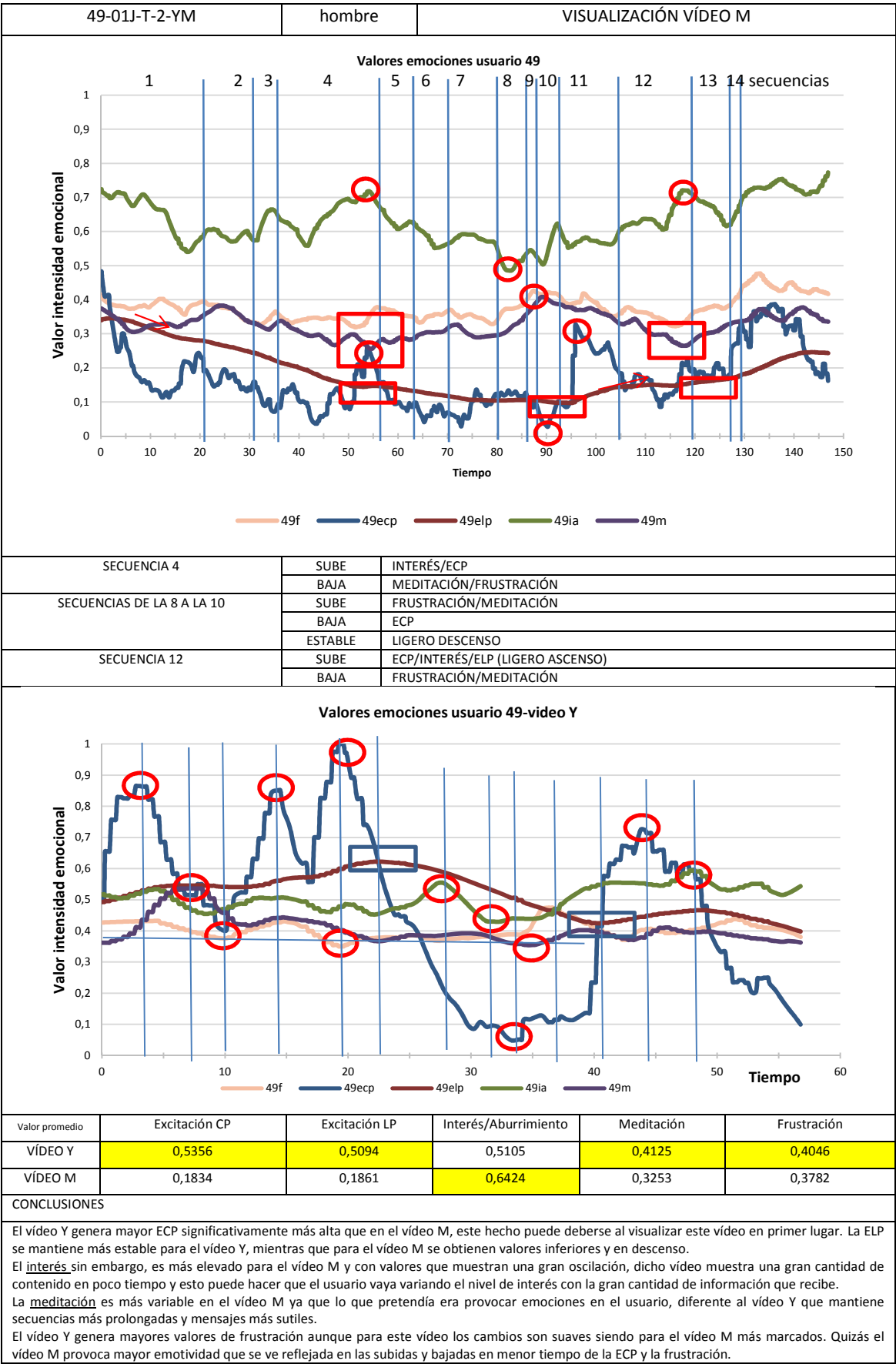


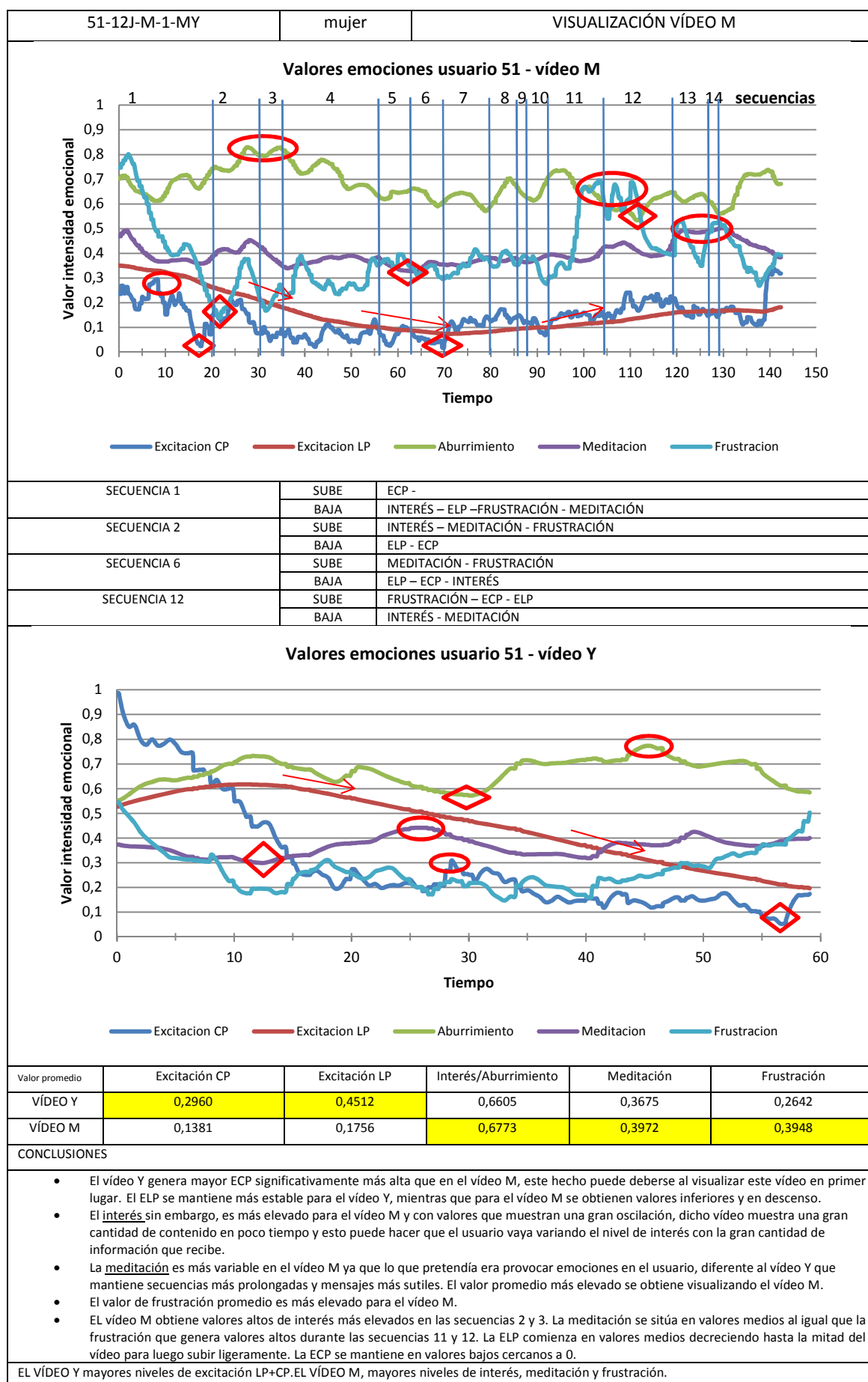


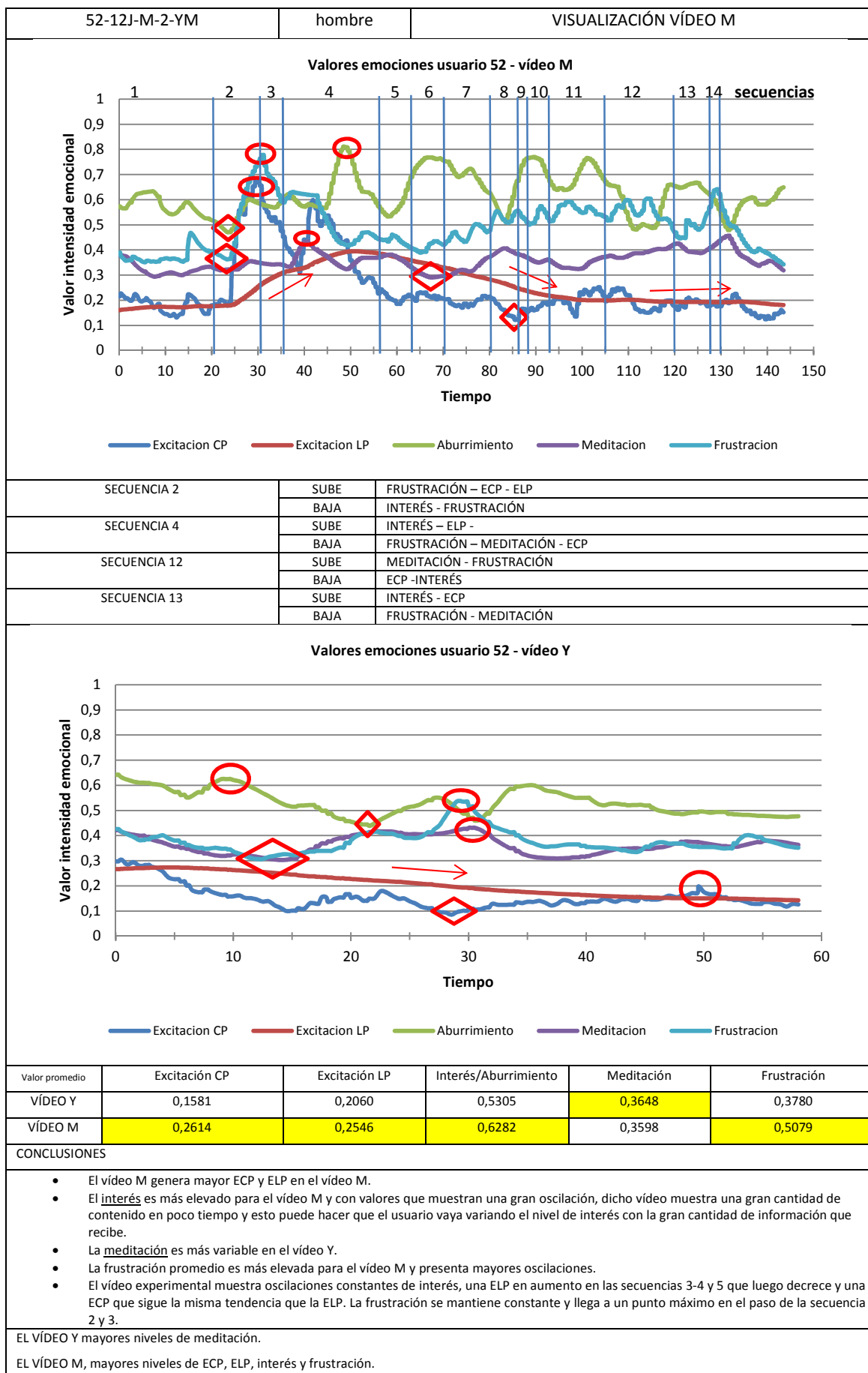


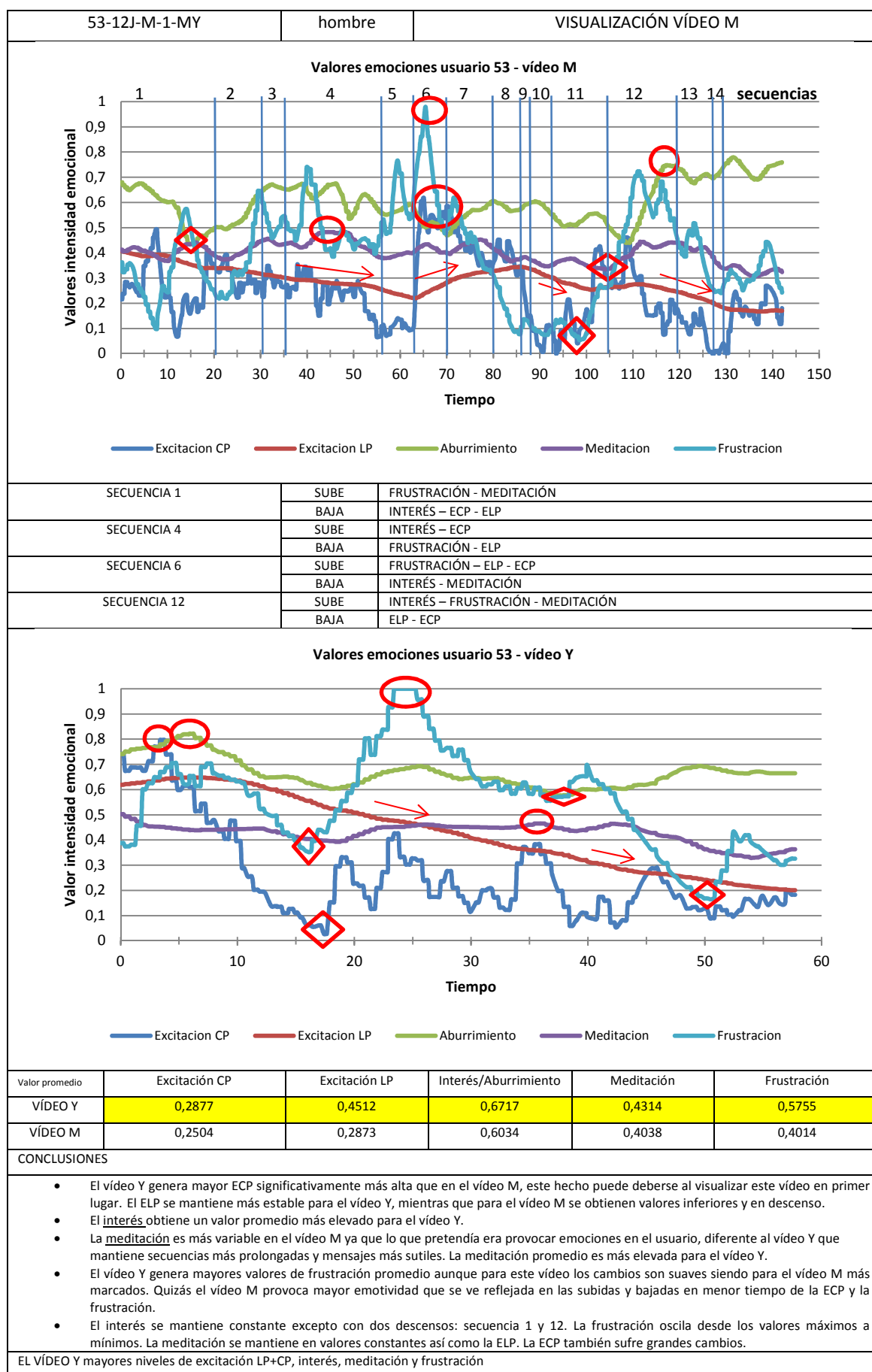


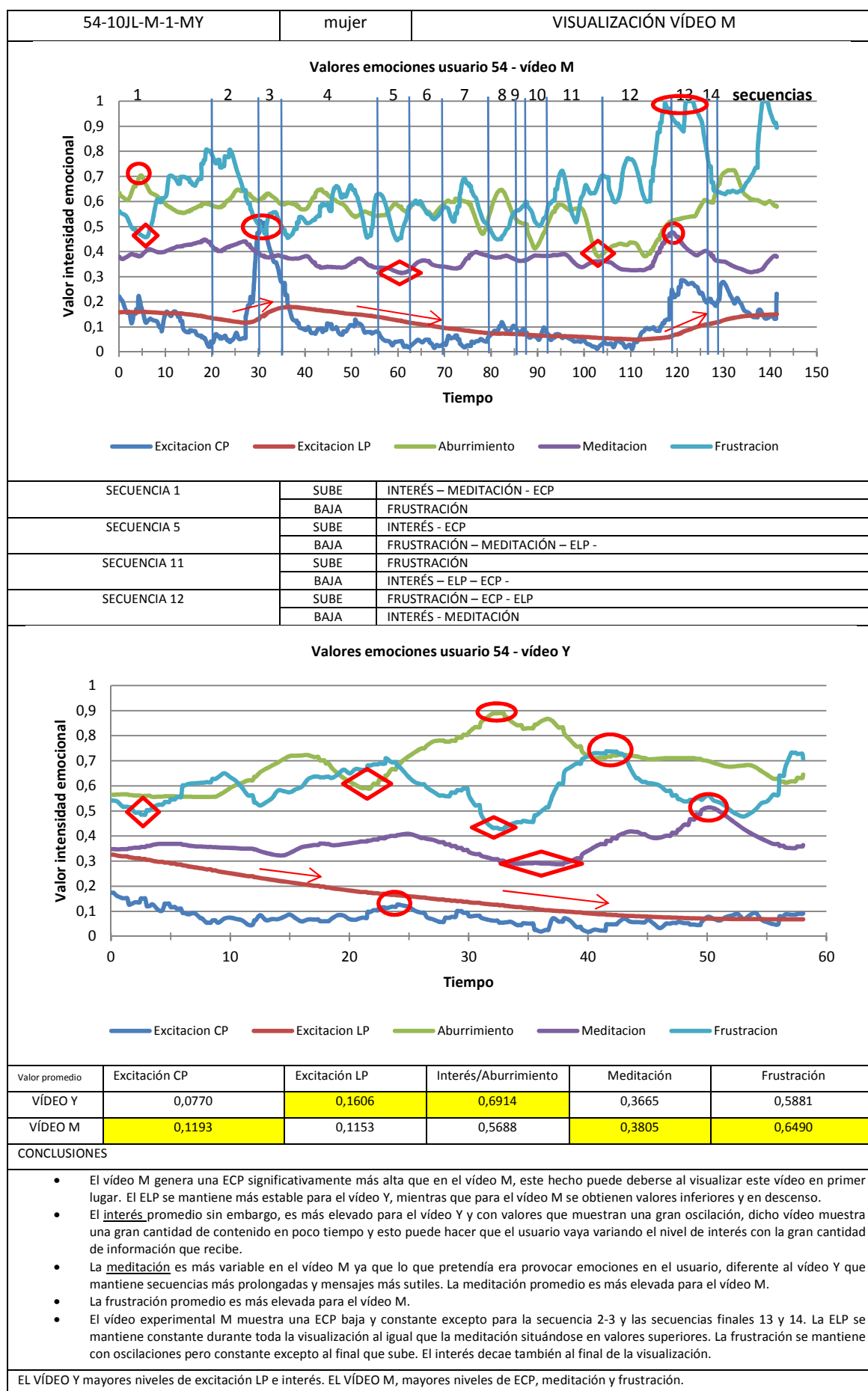












## **ANEXO 6**

# **REPERCUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN MEDIOS DE COMUNICACIÓN Y REDES SOCIALES**

---







Red de Universidades Valencianas para el fomento  
de la Investigación, el Desarrollo y la Innovación

QUIÉNES SOMOS | EN PORTADA | UNIVERSIDAD Y EMPRESA | CIENCIA Y SOCIEDAD | PROYECCIÓN INTERNACIONAL

Inicio > En Portada > Proyectos

ACTUALIDAD

NOTICIAS I+D+I

**PROYECTOS**

AGENDA

VIDEOS

IMÁGENES

Miden las emociones de diseñadores durante el proceso creativo

17/12/2014



Personal investigador del grupo de investigación en Diseño y Arte Contemporáneo: Tendencias, Innovación y creatividad de la UJI realizó la pasada semana con los profesionales de la empresa Estudio Vitale un experimento de medición de las emociones de los diseñadores, dentro del proyecto «Interconexiones entre el diseño y el arte actual».

La prueba piloto realizada al estudio de diseñadores permitirá establecer a los investigadores los parámetros que se tienen que tener en cuenta a la hora de medir las emociones del diseñador o diseñadora (qué sensaciones le produce, cómo se siente con cada una de las metodologías de trabajos, si repercute en el diseño realizado, etc.).

Los equipos de medida (cascos Emotiv EPOC – <http://emotiv.com/>) muestran dos tipos de señales; una que permite el reconocimiento facial (con la medida de los impulsos electoneuronales) y otra que transforma los parámetros en emociones (frustración, interés, excitación, concentración, meditación, etc.).

La finalidad de esta investigación, que se encuentra en su fase inicial, es indagar el tipo de emociones que le provoca al diseñador o diseñadora las diferentes metodologías de trabajo y medir las diferentes emociones con el objetivo de conocer qué metodologías consiguen mejores sensaciones emocionales y si influyen en el resultado de los diseños.

En el proyecto participan, entre otros, Elena Mulet, Vicente Chulvi y Marta Royo, profesorado del Departamento de Ingeniería Mecánica y Construcción, Laura Martínez y María Agost, becarias de colaboración, bajo la coordinación de la profesora Julia Galán.

Fuente: UJI

Publicado en Proyectos

Medición de la emociones del diseñador

2 de diciembre de 2014 · 12 · Recibir notificaciones

¿Cómo se miden las emociones del diseñador? Participamos en este interesante experimento que forma parte del proyecto INTERCONEXIONES ENTRE EL DISEÑO Y EL ARTE ACTUAL de la Universitat Jaume I. Gracias a Elena Mulet, Vicente Chulvi, Marta Royo y el resto del equipo por contar con nosotros :)



42 1 3



17 DICIEMBRE, 2014

EMOCIONES,  
INVESTIGACIÓN,  
NEUROLOGÍA

DEJA UN COMENTARIO

Investigación

Universidad Jaume I  
Castellón

# El grup d'investigació DACTIC de l'UJI realitza una prova pilot per mesurar les emocions dels dissenyadors

Personal investigador del grup de recerca en Disseny i Art Contemporani: Tendències, Innovació i creativitat de l'UJI va realitzar la passada setmana amb els professionals de l'empresa Estudio Vitale un experiment de mesurament de les emocions dels dissenyadors, dins del projecte «Interconnexions entre el disseny i l'art actual».



La prova pilot realitzada a l'estudi de dissenyadors permetrà establir als investigadors els paràmetres que s'han de tenir en compte a l'hora de mesurar les emocions del dissenyador o dissenyadora (què sensacions li produeix, com se sent amb cadascuna de les metodologies de treball, si repercuteix en el disseny realitzat, etc.).

Els equips de mesura (cascs Emotiv EPOC - <http://emotiv.com/>) mostren dos tipus de senyals: una que permet el reconeixement facial (amb la mesura dels impulsos electroneuronals) i una altra que transforma els paràmetres en emocions (frustració, interès, excitació, concentració, meditació, etc.).

La finalitat d'aquesta investigació, que es troba en la seua fase inicial, és indagar el tipus d'emocions que li provoca al dissenyador o dissenyadora les diferents metodologies de treball i mesurar les diferents emocions amb l'objectiu de conèixer què metodologies aconseguixen millors sensacions emocionals i si influeixen en el resultat dels dissenys.

En el projecte participen, entre altres, Elena Mulet, Vicente Chulvi i Marta Royo, professorat del Departament d'Enginyeria Mecànica i Construcció, Laura Martínez i Maria Agost, becàries de col·laboració, sota la coordinació de la professora Julia Galén.



## [UJI-Prensa] El grup d'investigació DACTIC de l'UJI realitza una prova pilot per mesurar les emocions dels dissenyadors

miércoles, 17 diciembre 2014, 12:27, por Universitat Jaume I

**NOTA:** S'adjunta fotografia.

El grup d'investigació DACTIC de l'UJI realitza una prova pilot per mesurar les emocions dels dissenyadors

Personal investigador del grup de recerca en Disseny i Art Contemporani: Tendències, Innovació i creativitat de l'UJI va realitzar la passada setmana amb els professionals de l'empresa Estudio Vitale un experiment de mesurament de les emocions dels dissenyadors, dins del projecte «Interconnexions entre el disseny i l'art actual».

La prova pilot realitzada a l'estudi de dissenyadors permetrà establir als investigadors els paràmetres que s'han de tenir en compte a l'hora de mesurar les emocions del dissenyador o dissenyadora (què sensacions li produeix, com se sent amb cadascuna de les metodologies de treball, si repercuteix en el disseny realitzat, etc.).

Els equips de mesura (cascs Emotiv EPOC - <http://emotiv.com/>) mostren dos tipus de senyals; una que permet el reconeixement facial (amb la mesura dels impulsos electroneuronals) i una altra que transforma els paràmetres en emocions (frustració, interès, excitació, concentració, meditació, etc.).

La finalitat d'aquesta investigació, que es troba en la seua fase inicial, és indagar el tipus d'emocions que li provoca al dissenyador o dissenyadora les diferents metodologies de treball i mesurar les diferents emocions amb l'objectiu de conèixer què metodologies aconseguirien millors sensacions emocionals i si influeixen en el resultat dels dissenys.

En el projecte participen, entre altres, Elena Mulet, Vicente Chulvi i Marta Royo, professorat del Departament d'Enginyeria Mecànica i Construcció, Laura Martínez i Maria Agost, becàries de col·laboració, sota la coordinació de la professora Julia Galán.

El grupo de investigación DACTIC de la UJI realiza una prueba piloto para medir las emociones de los diseñadores

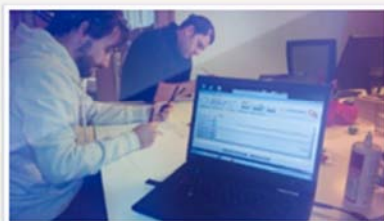
Personal investigador del grupo de investigación en Diseño y Arte Contemporáneo: Tendencias, Innovación y creatividad de la UJI realizó la pasada semana con los profesionales de la empresa Estudio Vitale un experimento de medición de las emociones de los diseñadores, dentro del proyecto «Interconexiones entre el diseño y el arte actual».

La prueba piloto realizada al estudio de diseñadores permitirá establecer a los investigadores los parámetros que se tienen que tener en cuenta a la hora de medir las emociones del diseñador o diseñadora (qué sensaciones le produce, cómo se siente con cada una de las metodologías de trabajos, si repercute en el diseño realizado, etc.).

Los equipos de medida (casco Emotiv EPOC - <http://emotiv.com/>) muestran dos tipos de señales; una que permite el reconocimiento facial (con la medida de los impulsos electroneuronales) y otra que transforma los parámetros en emociones (frustración, interés, excitación, concentración, meditación, etc.).

La finalidad de esta investigación, que se encuentra en su fase inicial, es indagar el tipo de emociones que le provoca al diseñador o diseñadora las diferentes metodologías de trabajo y medir las diferentes emociones con el objetivo de conocer qué metodologías consiguen mejores sensaciones emocionales y si influyen en el resultado de los diseños.

En el proyecto participan, entre otros, Elena Mulet, Vicente Chulvi y Marta Royo, profesorado del Departamento de Ingeniería Mecánica y Construcción, Laura Martínez y Maria Agost, becarias de colaboración, bajo la coordinación de la profesora Julia Galán.



# Castellón Diario

Publicidad | Gr

Portada Castellón Vila-real Municipios Provincia Opinión Deportes UJI Co  
Motor Editorial Sucesos ELECCIONES GENERALES ESPECIALES Ocio

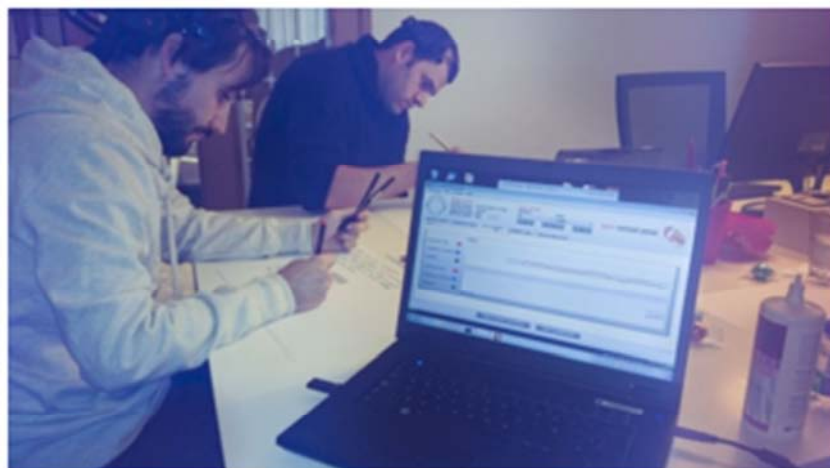
**Aviso sobre el uso de cookies:** Utilizamos cookies propias y de terceros para mejorar la experiencia de navegación. Al continuar, entendemos que usted acepta nuestra política de cookies. Ver nuestra Política de Privacidad

Redacción CdD Miércoles, 17 diciembre 2014

## El grupo de investigación DACTIC de la UJI realiza una prueba piloto para medir las emociones de los diseñadores

Me gusta 1 Twitter G+ 0

Facebook Twitter Google+ LinkedIn YouTube Instagram



Personal investigador del grupo de Investigación en Diseño y Arte Contemporáneo: Tendencias, Innovación y creatividad de la UJI realizó la pasada semana con los profesionales de la empresa Estudio Vitale un experimento de medición de las emociones de los diseñadores, dentro del proyecto «Interconexiones entre el diseño y el arte actual».

La prueba piloto realizada al estudio de diseñadores permitirá establecer a los investigadores los parámetros que se tienen que tener en cuenta a la hora de medir las emociones del diseñador o diseñadora (qué sensaciones le produce, cómo se siente con cada una de las metodologías de trabajos, si repercute en el diseño realizado, etc.).

Los equipos de medida (casco Emotiv EPOC - <http://emotiv.com/>) muestran dos tipos de señales; una que permite el reconocimiento facial (con la medida de los impulsos electroencefálicos) y otra que transforma los parámetros en emociones (frustración, interés, excitación, concentración, meditación, etc.).

La finalidad de esta investigación, que se encuentra en su fase inicial, es indagar el tipo de emociones que le provoca al diseñador o diseñadora las diferentes metodologías de trabajo y medir las diferentes emociones con el objetivo de conocer qué metodologías consiguen mejores sensaciones emocionales y si influyen en el resultado de los diseños.

En el proyecto participan, entre otros, Elena Mulet, Vicente Chulvi y Marta Rojo, profesorado del Departamento de Ingeniería Mecánica y Construcción, Laura Martínez y María Agust, becarias de colaboración, bajo la coordinación de la profesora Julia Galán.



[UJI](#)  
[Estudis](#)  
[Investigació](#)  
[Cultura i societat](#)

**Noves Tendències en Gestió de la Informació**  
 Curs de postgrau propi de pràctiques empresarials en  
 Universitat Jaume I - en línia 2016

5.000 Becas Santander Unió

Esports English

+34 964 72 80 00 [info@uji.es](#) [director](#) [b'otta](#)

## El grup d'investigació DACTIC de l'UJI realitza una prova pilot per a mesurar les emocions dels dissenyadors

22/12/2014 | 6CP



Personal investigador del grup de recerca en Disseny i Art Contemporani: TendÈncies, Innovació i Creativitat de l'UJI va realitzar la passada setmana amb els professionals de l'empresa Estudio Vitale un experiment de mesurament de les emocions dels dissenyadors, dins del projecte 'Interconnexions entre el disseny i l'art actual'.



La prova pilot realitzada a l'estudi de dissenyadors permetrà establir als investigadors els paràmetres que s'han de tenir en compte a l'hora de mesurar les emocions del dissenyador o dissenyadora (quines sensacions li produeix, com se sent amb cadascuna de les metodologies de treball, si repercuteix en el disseny realitzat, etc.).

Els equips de mesura (cascs Emotiv EPOC -><http://emotiv.com/>) mostren dos tipus de senyals; una que permet el reconeixement facial (amb la mesura dels impulsos electroencefàlics) i una altra que transforma els paràmetres en emocions (frustració, interès, excitació, concentració, meditació, etc.).

La finalitat d'aquesta investigació, que es troba en la seva fase inicial, és indagar el tipus d'emocions que li provoquen al dissenyador o dissenyadora les diferents metodologies de treball i mesurar les diferents emocions amb l'objectiu de conèixer quines metodologies aconseguirien millors sensacions emocionals i si influeixen en el resultat dels dissenys.

En el projecte participen, entre d'altres, Elena Mulet, Vicente Chulvi i Marta Rojo, professorat del Departament d'Enginyeria Mècnica i Construcció, Laura Martínez i Maria Agost, becàries de col·laboració, sota la coordinació de la professora Julia Gal·n.

Informació proporcionada per: **Servei de Comunicació i Publicacions**





